

4/4

## SURFACE ACOUSTIC WAVE DEVICE

**Publication number:** JP2001267885 (A)

**Publication date:** 2001-09-28

**Inventor(s):** ENDO TAKESHI; KAWAUCHI OSAMU; UEDA MASANORI

**Applicant(s):** FUJITSU MEDIA DEVICE KK

**Classification:**

**- International:** H03H9/25; H03H9/00; H03H9/145; H03H9/64; H03H9/00; H03H9/145; (IPC1-7): H03H9/25; H03H9/145; H03H9/64

**- European:** H03H9/00U1C; H03H9/00U1A2; H03H9/00U1B2A; H03H9/00U1D; H03H9/64E3

**Application number:** JP20000077007 20000317

**Priority number(s):** JP20000077007 20000317

**Also published as:**

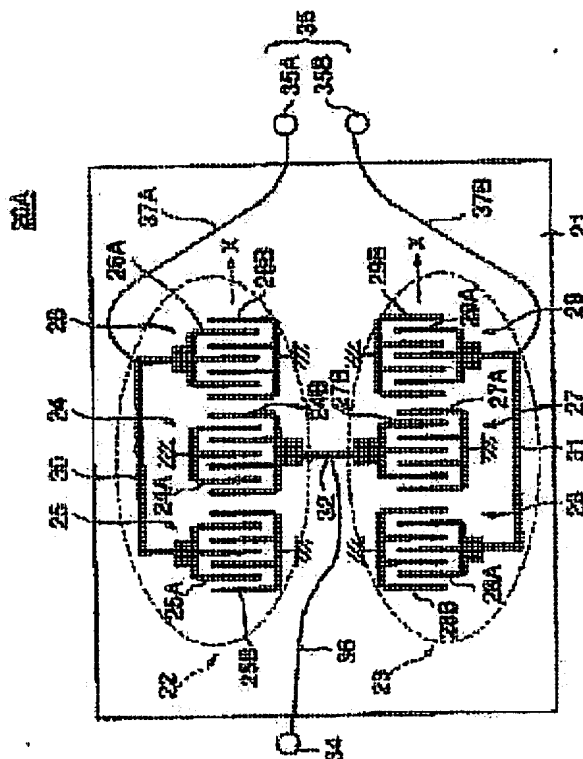
EP1137176 (A2)  
EP1137176 (A3)  
US2001022544 (A1)  
US6483402 (B2)  
TW479402 (B)

### Abstract of JP 2001267885 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To give a non-balance/balance conversion function and to give an impedance conversion function to a surface acoustic wave filter where input or output has a terminal called as a balance type or a differential type.

**SOLUTION:** A piezoelectric substrate 21, a first surface acoustic wave filter 22 constituted of IDT24 to 26 and a second surface acoustic wave filter 23 which is constituted of IDT27 to 29 and whose output phase is different from the first surface acoustic wave filter 22 by about 180 degrees are installed. Input IDT24 and 27 of the first and second surface acoustic wave filters 22 and 23 are connected by connection wiring 32 and a terminal led out from connection wiring 32 is set to be the non-balance terminal 34.; A terminal 35A is led out from IDTs 25 and 26 which are not connected between the first surface acoustic wave filter 22 and the second surface acoustic wave filter 23, a terminal 35B is led out from IDTs 28 and 29 which are not connected between the surface acoustic wave filters 22 and 23 and the terminals 35A and 35B are made into a pair 35 of balance terminals.

本発明の他の実施例である弾性基板は接続を示す図



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-267885

(P2001-267885A)

(43)公開日 平成13年9月28日(2001.9.28)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 3 H 9/25

識別記号

F I

H 0 3 H 9/25

テーマコード\*(参考)

Z 5 J 0 9 7

9/145

9/145

C

9/64

9/64

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 29 頁)

(21)出願番号

特願2000-77007(P2000-77007)

(22)出願日

平成12年3月17日(2000.3.17)

(71)出願人 398067270

富士通メディアデバイス株式会社

長野県須坂市大字小山460番地

(72)発明者 遠藤 剛

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ

ディアデバイス株式会社内

(72)発明者 川内 治

長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ

ディアデバイス株式会社内

(74)代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

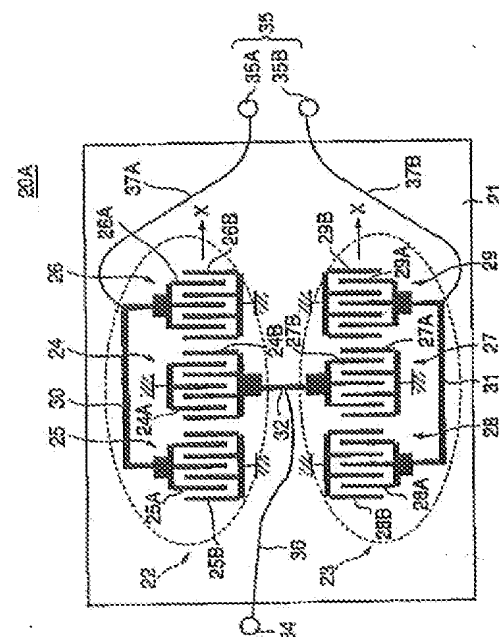
(54)【発明の名称】 弾性表面波装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は入出力のいずれか一方が平衡型あるいは差動型と呼ばれる端子を有する弾性表面波フィルタに関し、不平衡-平衡変換機能を持たせると共にインピーダンス変換機能を持たせることを課題とする。

【解決手段】 圧電基板21と、IDT24~26により構成される第1の弾性表面波フィルタ22と、IDT27~29により構成されると共に第1の弾性表面波フィルタ22に対し出力位相が約180°異なる構成とされた第2の弾性表面波フィルタ23とを具備し、第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23の入力用IDT24、27同士を接続配線32で接続すると共に、この接続配線32から引き出した端子を不平衡端子34とする。また、第1の弾性表面波フィルタ22と第2の弾性表面波フィルタ23間で接続されないIDT25、26から端子35Aを引き出すと共に、同じく各弾性表面波フィルタ22、23間で接続されないIDT28、29から端子35Bを引き出し、この端子35A、35B間を平衡端子対35とする。

本発明の第1実施例である弾性表面波装置を示す図



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板と、

該圧電基板上に形成され、少なくとも 1 つの入力用インターデジタルトランスデューサと、少なくとも 1 つの出力用インターデジタルトランスデューサとが前記圧電基板の弾性表面波伝搬路上に交互に配置された第 1 の弾性表面波フィルタと、

前記圧電基板上に形成され、少なくとも 1 つの入力用インターデジタルトランスデューサと、少なくとも 1 つの出力用インターデジタルトランスデューサとが前記圧電基板の弾性表面波伝搬路上に交互に配置されており、前記第 1 の弾性表面波フィルタに対し出力位相が約  $180^\circ$  異なる構成とされた第 2 の弾性表面波フィルタとを具備し、

前記第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタの入力用インターデジタルトランスデューサ同士または出力用インターデジタルトランスデューサ同士を電気的に接続すると共に、該接続点から引き出した端子を不平衡端子とし、前記第 1 または第 2 の弾性表面波フィルタに設けられた前記インターデジタルトランスデューサの内、第 1 の弾性表面波フィルタと前記第 2 の弾性表面波フィルタ間で接続されないインターデジタルトランスデューサからそれぞれ端子を引き出し、該端子間を平衡端子対としたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の弾性表面波装置において、

前記第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタの入力用インターデジタルトランスデューサ同士または出力用インターデジタルトランスデューサ同士を並列接続することにより、

前記平衡端子のインピーダンス ( $R_{out}$ ) が、前記不平衡端子のインピーダンス ( $R_{in}$ ) より大きくなるよう構成したことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 4】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 5】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 6】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、2 つの反射器に挟まれた 3 つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波

装置。

【請求項 7】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、5 つのインターデジタルトランスデューサからなる I I D T (Interdigitated Inter-digital Transducer) 型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 8】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

10 前記第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタは、共に 2 つの反射器に挟まれた 3 つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタであることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 9】 請求項 8 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 10】 請求項 8 記載の弾性表面波装置において、

20 前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 11】 請求項 8 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 12】 請求項 8 記載の弾性表面波装置において、

30 前記不平衡端子側に、2 つの反射器に挟まれた 3 つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 13】 請求項 8 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、5 つのインターデジタルトランスデューサからなる I I D T (Interdigitated Inter-digital Transducer) 型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 14】 請求項 1 または 2 記載の弾性表面波装置において、

40 前記第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタは、共に 5 つのインターデジタルトランスデューサからなる I I D T (Interdigitated Inter-digital Transducer) 型フィルタであることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 15】 請求項 1 4 記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項 16】 請求項 1 4 記載の弾性表面波装置において、

50 前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたこ

とを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項17】 請求項14記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項18】 請求項14記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項19】 請求項14記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからなる、I I D T (Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項20】 圧電基板と、該圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された5つのインターデジタルトランスデューサとを具備する弾性表面波装置であって、

前記インターデジタルトランスデューサの内、一端部から数えて奇数番目の入力側となるインターデジタルトランスデューサを構成する片側の電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から引き出した端子を不平衡端子とし、

一端部から数えて偶数番目となる出力側インターデジタルトランスデューサを構成する片側電極に対し他方側電極の出力位相が180°異なるよう構成し、

かつ、偶数番目のインターデジタルトランスデューサを構成する片側電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から第1の端子を引き出し、前記偶数番目のインターデジタルトランスデューサを構成する他方側電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から第2の端子を引き出し、前記第1の端子と第2の端子間を平衡端子対としたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項21】 請求項20記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項22】 請求項20記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項23】 請求項20記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項24】 請求項20記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項25】 請求項20記載の弾性表面波装置において、

前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからなる、I I D T (Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項26】 請求項1乃至25のいずれかに記載の弾性表面波装置において、

前記圧電基板は、回転角を40°Y~44°Yの範囲としたLiTaO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板よりなることを特徴とする弾性表面波装置。

【請求項27】 請求項1乃至25のいずれかに記載の弾性表面波装置において、

前記圧電基板は、回転角を66°Y~74°Yの範囲としたLiNbO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板よりなることを特徴とする弾性表面波装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は弾性表面波フィルタに関し、特に入出力のいずれか一方が平衡型あるいは差動型と呼ばれる端子を有する弾性表面波フィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、弾性表面波装置は、携帯電話等に代表される無線装置の高周波回路においてフィルタとして広く用いられている。図1は、弾性表面波装置を受信及び送信フィルタ4、8として用いた、携帯電話の高周波部のブロックダイヤグラムを示している。

【0003】受信側においては、アンテナ1から入った信号は分波器2で所定周波数の信号が分波され、ローノイズアンプ3で増幅処理された後、弾性表面波装置よりなる受信フィルタ4に供給される。そして、受信フィルタ4で帯域制限がされた信号は、ミキサIC5Aで局部発信器6が生成するキャリアと重畳された上で中間周波数部へ送られる。一方、送信側においては、変調器からの送信信号はミキサIC7で局部発信器6が生成するキャリアと重畳され、送信フィルタ8で帯域制限がされる。その後、パワーアンプ9で増幅され、分波器2で分波された後、アンテナ1から送信される。

【0004】ところで近年では、この無線装置の高周波回路において、平衡あるいは差動入出力をもつミキサIC（以下、平衡型ミキサICという）が使われてきている。図2は、平衡型ミキサIC5Bを有した携帯電話の高周波部のブロックダイヤグラムである。同図に示すように、平衡型ミキサIC5Bは一对の平衡入力端子11A、11Bを有している。この平衡型ミキサ

IC5Bを用いた場合、ノイズの影響の低減及び出力の安定化を図ることができるため、携帯電話の特性向上を図ることができる。

#### 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、受信フィルタ4を構成する従来の弾性表面波フィルタは、入出力端子が不平衡（それぞれ単一の入出力端子）であったため、これを平衡型ミキサーIC5Bと接続するためには、受信フィルタ4と平衡型ミキサーIC5Bとの間に平衡-不平衡の変換を行なう平衡-不平衡変換トランス10、若しくは個別部品から構成された変換回路が必要となる。また、受信フィルタ4を構成する弾性表面波フィルタは、通常50Ωのインピーダンスを持つのに対し、平衡端子11A、11Bをもつ平衡型ミキサーIC5Bのインピーダンスは、多くの場合100~200Ω程度と高い。このため、受信フィルタ4と平衡型ミキサーIC5Bとを接続するためには、インピーダンス変換回路も必要となる。

【0006】このため、平衡型ミキサーIC5Bを用いた場合、携帯電話の特性向上を図ることができるものの、使用回路部品点数が増加してしまい、携帯電話に要望されている小型化、軽量化、及び低コスト化に反するという問題点が生じる。

【0007】本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、不平衡-平衡変換機能を有しかつインピーダンス変換の機能を有する弾性表面波装置を提供することを目的とする。

#### 【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、次に述べる各手段を講じることにより解決することができる。

【0009】請求項1記載の発明は、圧電基板と、該圧電基板上に形成され、少なくとも1つの入力用インターデジタルトランスデューサと、少なくとも1つの出力用インターデジタルトランスデューサとが前記圧電基板の弾性表面波伝搬路上に交互に配置された第1の弾性表面波フィルタと、前記圧電基板上に形成され、少なくとも1つの入力用インターデジタルトランスデューサと、少なくとも1つの出力用インターデジタルトランスデューサとが前記圧電基板の弾性表面波伝搬路上に交互に配置されており、前記第1の弾性表面波フィルタに対し出力位相が約180°異なる構成とされた第2の弾性表面波フィルタとを具備し、前記第1及び第2の弾性表面波フィルタの入力用インターデジタルトランスデューサ同士または出力用インターデジタルトランスデューサ同士を電気的に接続すると共に、該接続点から引き出した端子を不平衡端子とし、前記第1または第2の弾性表面波フィルタに設けられた前記インターデジタルトランスデューサの内、第1の弾性表面波フィルタと前記第2の弾性表面波フィルタ間で接続されないインターデジタルトランスデューサからそれぞれ端子を引き出し、該端子間を

平衡端子対としたことを特徴とするものである。

【0010】上記発明によれば、第1及び第2の弾性表面波フィルタの入力用インターデジタルトランスデューサ同士または出力用インターデジタルトランスデューサ同士を電気的に接続し、この接続点から引き出した端子を不平衡端子としている。

【0011】また、第1の弾性表面波フィルタと第2の弾性表面波フィルタ間で接続されないインターデジタルトランスデューサからそれぞれ端子を引き出すと共に、第1の弾性表面波フィルタに対して第2の弾性表面波フィルタの出力位相が約180°異なるよう構成することにより、第1及び第2の弾性表面波フィルタ間で接続されない各インターデジタルトランスデューサから引き出された端子は、平衡端子対となる。

【0012】これにより、本発明の弾性表面波装置は、入力側が不平衡端子となり、出力側が平衡端子（差動端子）となる。従って、弾性表面波装置と別個に平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサーICを有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0013】また、請求項2記載の発明は、請求項1記載の弾性表面波装置において、前記第1及び第2の弾性表面波フィルタの入力用インターデジタルトランスデューサ同士または出力用インターデジタルトランスデューサ同士を並列接続することにより、前記平衡端子のインピーダンス( $R_{out}$ )が前記不平衡端子のインピーダンス( $R_{in}$ )より大きくなるよう構成したことを特徴とするものである。

【0014】上記構成とされた弾性表面波装置では、不平衡側端子は電気的に並列に接続されているため、第1の弾性表面波フィルタ及び第2の弾性表面波フィルタの入力インピーダンスが等しいとすると（各フィルタの入力インピーダンスを $R_1$ とする）、不平衡端子のインピーダンス( $R_{in}$ )は各弾性表面波フィルタのインピーダンスの約半分となる( $R_{in} \approx R_1/2$ )。

【0015】一方、平衡側端子は電気的に直列に見えるため、第1の弾性表面波フィルタ及び第2の弾性表面波フィルタの出力インピーダンスが等しいとすると（各弾性表面波フィルタの出力インピーダンスを $R_2$ とする）、平衡端子のインピーダンス( $R_{out}$ )は、各弾性表面波フィルタの出力インピーダンスの約2倍となる( $R_{out} \approx 2 \times R_2$ )。

【0016】ここで、第1及び第2の弾性表面波フィルタの各入出力インピーダンスが1:1だと仮定すると（即ち、 $R_1 = R_2$ と仮定すると）、平衡端子のインピーダンス( $R_{out}$ )は不平衡端子のインピーダンス( $R_{in}$ )と比較して約4倍となり( $R_{out} \approx 4 \times R_{in}$ )、弾性表面波装置内においてインピーダンス変換が実現される。

【0017】従って、弾性表面波装置と別個にインピーダンス変換を行なう回路及び部品は不要となり、これによっても弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサーICを有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0018】また、請求項3記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0019】弾性表面波並列共振器は、弾性表面波装置の通過帯域において、特に低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に低周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0020】また、請求項4記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0021】弾性表面波直列共振器は、弾性表面波装置の通過帯域において、特に高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0022】また、請求項5記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0023】ラダー型フィルタは、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側及び低周波側の双方における通過帯域特性を向上させることができる。

【0024】また、請求項6記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0025】ダブルモード型フィルタは、通過帯域外における減衰量（以下、帯域外減衰量という）を大きくとることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0026】また、請求項7記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからな

るIIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0027】IIDT型フィルタは、ダブルモード型フィルタと同様に、通過帯域外における減衰量（帯域外減衰量）を大きくとることができる。よって、上記発明によっても、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。尚、IIDT型フィルタとダブルモード型フィルタは、良好な特性を示す周波数帯域が異なるため、必要とする帯域に応じて、IIDT型フィルタ或いはダブルモード型フィルタのいずれかを選定すればよい。

【0028】また、請求項8記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記第1及び第2の弾性表面波フィルタは、共に2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタであることを特徴とするものである。

【0029】第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0030】また、請求項9記載の発明は、請求項8記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0031】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波並列共振器を設けたことにより、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0032】また、請求項10記載の発明は、請求項8記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0033】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波直列共振器を設けたことにより、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0034】また、請求項11記載の発明は、請求項8記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、

10

20

30

40

50

ラダー型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0035】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、ラダー型フィルタを設けたことにより、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0036】また、請求項12記載の発明は、請求項8記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0037】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にダブルモード型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実にこなうことが可能となる。

【0038】また、請求項13記載の発明は、請求項8記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからなるIIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0039】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にIIDT型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実にこなうことが可能となる。

【0040】また、請求項14記載の発明は、請求項1または2記載の弾性表面波装置において、前記第1及び第2の弾性表面波フィルタは、共に5つのインターデジタルトランスデューサからなるIIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタであることを特徴とするものである。

【0041】第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0042】また、請求項15記載の発明は、請求項1

4記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0043】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波並列共振器を設けたことにより、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0044】また、請求項16記載の発明は、請求項14記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0045】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波直列共振器を設けたことにより、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0046】また、請求項17記載の発明は、請求項14記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0047】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、ラダー型フィルタを設けたことにより、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0048】また、請求項18記載の発明は、請求項14記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0049】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にダブルモード型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実にこなうことが可能となる。

【0050】また、請求項19記載の発明は、請求項1

10

20

30

40

50

4記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからなる、IIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0051】本発明によれば、第1及び第2のフィルタをIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にもIIDT型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくとることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実に行なうことが可能となる。

【0052】また、請求項20記載の発明は、圧電基板と、該圧電基板の弾性表面波伝搬路上に配置された5つのインターデジタルトランスデューサとを具備する弾性表面波装置であって、前記インターデジタルトランスデューサの内、一端部から数えて奇数番目の入力側となるインターデジタルトランスデューサを構成する片側の電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から引き出した端子を不平衡端子とし、一端部から数えて偶数番目の出力側となるインターデジタルトランスデューサを構成する片側電極に対し他方側電極の出力位相が $180^\circ$ 異なるよう構成し、かつ、偶数番目のインターデジタルトランスデューサを構成する片側電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から第1の端子を引き出し、前記偶数番目のインターデジタルトランスデューサを構成する他方側電極をそれぞれ電氣的に接続すると共に該接続点から第2の端子を引き出し、前記第1の端子と第2の端子間を平衡端子対としたことを特徴とするものである。

【0053】上記発明によれば、5つのインターデジタルトランスデューサの内、一端部から数えて奇数番目の入力側となるインターデジタルトランスデューサ（以下、奇数番目IDTという）の片側電極をそれぞれ電氣的に接続し、この接続点から引き出した端子を不平衡端子としている。

【0054】また、5つのインターデジタルトランスデューサの内、一端部から数えて偶数番目の出力側となるインターデジタルトランスデューサ（以下、偶数番目IDTという）を構成する片側電極と他方側電極は、 $180^\circ$ 出力位相がことなるよう構成されている。よって、片側電極から引き出された第1の端子と、他方側電極から引き出された第2の他端子は、平衡端子対となる。

【0055】これにより、本発明の弾性表面波装置は、入力側が不平衡端子となり、出力側が平衡端子（差動端子）となる。従って、弾性表面波装置と別個に平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサ-ICを有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0056】更に、上記構成とされた5つのインターデジタルトランスデューサから構成される弾性表面波装置（以下、この弾性表面波装置フィルタを5IDT型フィルタという）は、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。

【0057】また、請求項21記載の発明は、請求項20記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波並列共振器を設けたことを特徴とするものである。

10 【0058】本発明によれば、5IDT型フィルタを有しているため、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、弾性表面波並列共振器を設けたことにより、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

20 【0059】また、請求項22記載の発明は、請求項20記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、弾性表面波直列共振器を設けたことを特徴とするものである。

【0060】本発明によれば、5IDT型フィルタを有しているため、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、弾性表面波直列共振器を設けたことにより、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

30 【0061】また、請求項23記載の発明は、請求項20記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、ラダー型フィルタを設けたことを特徴とするものである。本発明によれば、5IDT型フィルタを有しているため、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、ラダー型フィルタを設けたことにより、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

40 【0062】また、請求項24記載の発明は、請求項20記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、2つの反射器に挟まれた3つのインターデジタルトランスデューサから構成されるダブルモード型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

50 【0063】本発明によれば、5IDT型フィルタを有しているため、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、不平衡端子側にダブルモード型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大き



くすることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び通過帯域外における減衰を確実に行なうことができる。

【0064】また、請求項25記載の発明は、請求項20記載の弾性表面波装置において、前記不平衡端子側に、5つのインターデジタルトランスデューサからなる、IIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタを設けたことを特徴とするものである。

【0065】本発明によれば、5IIDT型フィルタを有しているため、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、不平衡端子側にIIDT型フィルタを設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、上記発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び通過帯域外における減衰を確実に行なうことができる。

【0066】また、請求項26記載の発明は、請求項1乃至25のいずれかに記載の弾性表面波装置において、前記圧電基板は、回転角を $40^{\circ}$  Y $\sim$  $44^{\circ}$  Yの範囲としたLiTaO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板よりなることを特徴とするものである。

【0067】上記構成とすることにより、スプリアスピークの発生を抑制できると共に、GHz帯域において表面波の減衰が少なく、Qが高い弾性表面波装置を実現することができる。

【0068】更に、請求項27記載の発明は、請求項1乃至25のいずれかに記載の弾性表面波装置において、前記圧電基板は、回転角を $66^{\circ}$  Y $\sim$  $74^{\circ}$  Yの範囲としたLiNbO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板よりなることを特徴とするものである。

【0069】上記構成とすることにより、スプリアスピークの発生を抑制できると共に、GHz帯域において表面波の減衰が少なく、Qが高い弾性表面波装置を実現することができる。

【0070】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について、図面と共に説明する。

【0071】図3は本発明の第1実施例である弾性表面波装置20Aを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Aは、圧電基板21に第1の弾性表面波フィルタ22及び第2の弾性表面波フィルタ23を併設した構成とされている。

【0072】圧電基板21は、回転角を $40^{\circ}$  Y $\sim$  $44^{\circ}$  Yの範囲としたLiTaO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板を用いている。これにより、スプリアスピークの発生を抑制できると共に、GHz帯域において表面波の減衰が少なく、Qが高い弾性表面波装置を実現することができる。また、回転角を $66^{\circ}$  Y $\sim$  $74^{\circ}$  Yの範囲としたLiNbO<sub>3</sub>、単結晶の回転Y板を用いても同様の効果を得るこ

とができる。

【0073】第1の弾性表面波フィルタ22は、1つの入力インターデジタルトランスデューサ24と(以下、インターデジタルトランスデューサをIDTと略称する)と、この入力用IDT22を挟むように配置された2つの出力用IDT25、26とから構成されている。各IDT24 $\sim$ 26は、弾性表面波の伝播方向(図中、矢印Xで示す方向)に一系列に配設された構成とされている。

【0074】また、各IDT24 $\sim$ 26は、それぞれ楕円形状とされた第1電極24A $\sim$ 26Aと第2電極24B $\sim$ 26Bとにより構成されている。入力用IDT24を構成する第1電極24Aは、接地されている。また、入力用IDT24の第2電極24Bは、後述する第2の弾性表面波フィルタ23に接続されている。また、出力用IDT25の第1電極25Aは、接続配線30により出力用IDT26の第1電極26Aに接続されている。更に、各出力用IDT25、26の第2電極25B、26Bは、それぞれ接地されている。

【0075】一方、第2の弾性表面波フィルタ23は、前記した第1の弾性表面波フィルタ22と略同等の構成とされており、1つの入力用IDT27と、この入力用IDT27を挟むように配置された2つの出力用IDT28、29とから構成されている。各IDT27 $\sim$ 29は、弾性表面波の伝播方向(図中、矢印Xで示す方向)に一系列に配設された構成とされている。

【0076】また、各IDT27 $\sim$ 29は、それぞれ楕円形状とされた第1電極27A $\sim$ 29Aと第2電極27B $\sim$ 29Bとにより構成されている。入力用IDT27を構成する第1電極27Aは、接地されている。また、入力用IDT27の第2電極27Bは、接続配線32により前記した第1の弾性表面波フィルタ22を構成する入力用IDT24の第2電極24Bに接続されている。また、出力用IDT28の第1電極28Aは、接続配線31により出力用IDT29の第1電極29Aに接続されている。更に、各出力用IDT28、29の第2電極28B、29Bは、それぞれ接地されている。

【0077】前記したように、第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23は略同等の構成とされているが、各弾性表面波フィルタ22、23の入力用IDT24、27に注目すると、入力用IDT24の第1及び第2電極24A、24Bの向きと、入力用IDT27の第1及び第2電極27A、27Bの向きは逆になっている。従って、第1の弾性表面波フィルタ22と第2の弾性表面波フィルタ23は、位相が約 $180^{\circ}$ 異なっている。

【0078】上記構成において、本実施例では各弾性表面波フィルタ22、23の入力用IDT24、27同士を電気的に接続する接続配線32に不平衡端子34を設けた構成としている。具体的には、各入力用IDT24、27を接続する接続配線32には入力配線36の

一端部が接続されており、この入力配線36の他端部を入力端子34（以下、この入力端子を不平衡入力端子という）としている。

【0079】一方、第1の弾性表面波フィルタ22を構成する各IDT24～26の内、第2の弾性表面波フィルタ23と接続されない出力用IDT25、26の各第1電極25A、26Aは、前記のように接続配線30により接続されている。この接続配線30には出力配線37Aの一端部が接続されており、この出力配線37Aの他端部は出力端子35Aとされている。

【0080】また、第2の弾性表面波フィルタ23を構成する各IDT27～29の内、第1の弾性表面波フィルタ22と接続されない出力用IDT28、29の各第1電極28A、29Aは、前記のように接続配線31により接続されている。この接続配線31には出力配線37Bの一端部が接続されており、この出力配線37Bの他端部は出力端子35Bとされている。

【0081】更に、前記したように本実施例に係る弾性表面波装置20Aは、第1の弾性表面波フィルタ22に対して第2の弾性表面波フィルタ23の出力位相が約180°異なるよう構成されている。従って、第1の弾性表面波フィルタ22の各電極25A、26Aから引き出された出力端子35Aと、第2の弾性表面波フィルタ23の各電極28A、29Aから引き出された出力端子35Bは、平衡端子対となる（以下、出力端子35A、35Bを平衡端子といい、この平衡端子35A、35Bの対を平衡端子対というものとする）。

【0082】上記したように、本実施例に係る発明の弾性表面波装置20Aは、入力側が不平衡入力端子34となり、出力側が平衡端子35A、35B（差動端子）となる。よって、例えば平衡型ミキサーICを有する携帯電話に本実施例に係る発明の弾性表面波装置20Aを用いた場合、従来必要とされた平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり（図2参照）、弾性表面波装置20Aを搭載する携帯電話の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0083】続いて、上記構成とされた弾性表面波装置20Aの動作及び電気的特性について、図3に加えて図4を用いて説明する。尚、図4は弾性表面波装置20Aの回路図を示している。上記構成とされた弾性表面波装置20Aにおいて、不平衡入力端子34から高周波信号が入力されると、その信号は第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23に半分ずつ分配される。第1の弾性表面波フィルタ22に入力された信号は、入力用IDT24により弾性表面波に変換され、圧電基板21上を櫛歯と交差する方向（図中、矢印Xで示す方向）に伝搬していく。この弾性表面波を両側2つの出力用IDT25、26で受信すると、弾性表面波は再び電気信号に変換され、平衡出力端子35Aに出力される。

【0084】同様に、第2の弾性表面波フィルタ23に

入力された信号は、入力用IDT27により弾性表面波に変換され、圧電基板21上を櫛歯と交差する方向（図中、矢印Xで示す方向）に伝搬していく。この弾性表面波を両側2つの出力用IDT28、29で受信すると、弾性表面波は再び電気信号に変換され、平衡出力端子35Bに出力される。

【0085】ここで、出力用IDT25、26、28、29の向きは第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23で同じなのに対し、入力用IDT24、27の向きが第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23で互いに逆向きであるため、出力される2つの電気信号は位相が互いに約180°異なるものとなり、平衡端子対35が構成される。

【0086】また本実施例の構成では、図4に示すように、不平衡側端子34は第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23に対し電気的に並列に接続されている。よって、第1の弾性表面波フィルタ22と第2の弾性表面波フィルタ23の入力インピーダンスが等しいとすると（各フィルタの入力インピーダンスを $R_1$ とする）、不平衡入力端子34のインピーダンス（ $R_{IN}$ ）は各弾性表面波フィルタ22、23のインピーダンスの約半分となる（ $R_{IN} \approx R_1/2$ ）。

【0087】一方、平衡側端子35A、35Bは電気的に直列に見えるため、第1の弾性表面波フィルタ22と第2の弾性表面波フィルタ23の出力インピーダンスが等しいとすると（各弾性表面波フィルタ22、23の出力インピーダンスを $R_2$ とする）、平衡端子35A、35Bのインピーダンス（ $R_{OUT}$ ）は、各弾性表面波フィルタの出力インピーダンスの約2倍となる（ $R_{OUT} \approx 2 \times R_2$ ）。

【0088】ここで、第1及び第2の弾性表面波フィルタ22、23の各入出力インピーダンスが1:1だと仮定すると（即ち、 $R_1=R_2$ と仮定すると）、平衡端子35A、35Bのインピーダンス（ $R_{OUT}$ ）は不平衡入力端子34のインピーダンス（ $R_{IN}$ ）と比較して約4倍となり（ $R_{OUT} \approx 4 \times R_{IN}$ ）、よって弾性表面波装置20A内においてインピーダンス変換が実現される。このインピーダンス変換は、各弾性表面波フィルタ22、23の各入出力インピーダンスを適宜選定することにより、また各IDT24～29の接続の仕方を適宜選定することにより、任意に行なうことが可能である。

【0089】従って、弾性表面波装置20Aの入力インピーダンスと、この弾性表面波装置20Aと接続される電子部品（例えば、図2に示した平衡型ミキサーIC5A）のインピーダンスが異なっても、別個にインピーダンス変換を行なう回路及び部品は不要となり、これによっても弾性表面波装置20Aを搭載する電子機器の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0090】次に、本発明の第2実施例について説明す

る。

【0091】図5は、本発明の第2実施例である弾性表面波装置20Bを示している。尚、図5以降の各図において、図3に示した構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0092】図3に示した弾性表面波装置20Aを構成する各弾性表面波フィルタ22、23は、ひとつのIDT24、27が入力用IDTとなり、残るふたつのIDT25、26及びIDT28、29が出力用IDTとなる、いわゆる1入力2出力型の弾性表面波フィルタであった。これに対し、本実施例に係る弾性表面波装置20Bは、2入力1出力型の弾性表面波フィルタ38、39を用いたことを特徴とするものである。

【0093】このため、本実施例に係る弾性表面波装置20Bは、第1の弾性表面波フィルタ38を構成する入力用IDT25、26の第1電極25A、26A同士を接続配線30で接続し、この接続配線30を入力配線36Aにより不平入力端子34に接続している。また、第2の弾性表面波フィルタ39を構成する入力用IDT28、29の第1電極28A、29A同士を接続配線31で接続し、この接続配線31を入力配線36Bにより不平入力端子34に接続している。尚、各入力用IDT25、26、28、29の第2電極25A、26A、28A、29Aは接地されている。

【0094】一方、第1の弾性表面波フィルタ38を構成する出力用IDT24と、第2の弾性表面波フィルタ39を構成する出力用IDT27は、出力位相が180°異なるよう構成されている。また、第1の弾性表面波フィルタ38を構成する出力用IDT24の第2電極24Bは出力配線37Aにより平衡出力端子35Aに接続されており、第2の弾性表面波フィルタ39を構成する出力用IDT27の第2電極27Bは出力配線37Bにより平衡出力端子35Bに接続されている。これにより、平衡出力端子35A、35Bは、平衡端子対35を構成する。尚、各出力用IDT24、27の第1電極24A、27Aは接地されている。

【0095】上記のように、2入力1出力型の弾性表面波フィルタ38、39を用いた弾性表面波装置20Bであっても、前記した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと同様に、入力側が不平入力端子34となり、出力側が平衡端子35A、35B（差動端子）となる。このため、平衡端子を有する電子部品（例えば、図2に示す平衡型ミキサIC5B）に弾性表面波装置20Bを接続する際、平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置20Bを搭載する電子機器（例えば、携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0096】また、第1実施例で説明したと同様の理由により、弾性表面波装置20Bの入力インピーダンスと、この弾性表面波装置20Bと接続される電子部品

（例えば、図2に示した平衡型ミキサIC5A）のインピーダンスが異なっても、別個にインピーダンス変換を行なう回路及び部品は不要となる。従って、これによっても弾性表面波装置20Bを搭載する電子機器の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0097】次に、本発明の第3実施例について説明する。

【0098】図6は、本発明の第3実施例である弾性表面波装置20Cを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Cは、図5に示した第2実施例に係る弾性表面波装置20Bと類似した構成を有しているが、各出力用IDT24、27の第2電極を接続配線32により接続すると共に、出力用IDT24の第1電極24Aを出力配線37Aにより平衡出力端子35Aに接続し、出力用IDT27の第1電極27Aを出力配線37Bにより平衡出力端子35Bに接続した構成としたことを特徴とするものである。

【0099】本実施例に係る弾性表面波装置20Cによれば、出力用IDT24、27を構成する各電極24A、24B、27A、27Bがいずれも接地されない構成となる。このため、入力用IDT25、26、28、29の内、接地配線（図示せず）に接続された電極25B、26B、28B、29Bに外乱等により変動（電圧変動）があったとしても、これが出力用IDT24、27に影響を及ぼすことを防止することができ、安定した出力を得ることができる。

【0100】次に、本発明の第4実施例について説明する。

【0101】図7は、本発明の第4実施例である弾性表面波装置20Dを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Dは、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置20Dは、不平衡端子側に弾性表面波並列共振器40を設けたことを特徴とするものである。

【0102】この弾性表面波並列共振器40は、ひとつのIDT41と、これを挟むよう配設された一対の反射器42、43とにより構成されている。IDT41は櫛歯状の第1電極41Aと第2電極41Bとにより構成されており、第1電極41は圧電基板21上にパターン形成された接続配線45により接続配線32を介して入力用IDT24、27の第2電極24B、27Bに接続されている。また、IDT41の第1電極41Aは、入力配線36により不平入力端子34に接続されている。更に、IDT41の第2電極41Bは、接地された構成となっている。

【0103】上記構成とされた弾性表面波並列共振器40は、弾性表面波装置の通過帯域において、特に低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。即

ち、図8に示す帯域特性を用いて例示すると、図中矢印A1で示されるように、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。

【0104】よって、本実施例に係る弾性表面波装置20Dによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に低周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0105】次に、本発明の第5実施例について説明する。

【0106】図9は、本発明の第5実施例である弾性表面波装置20Eを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Eも、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置20Eは、不平衡端子側に弾性表面波直列共振器50を設けたことを特徴とするものである。

【0107】この弾性表面波直列共振器50は、ひとつのIDT51と、これを挟むよう配設された一対の反射器52、53とにより構成されている。このIDT51は、櫛歯状の第1電極51Aと第2電極51Bとにより構成されている。第2電極51Bは、圧電基板21上にパターン形成された接続配線45により、接続配線32を介して入力用IDT24、27の第2電極24B、27Bと接続されている。また、IDT41の第1電極41Aは、入力配線36により不平衡入力端子34に接続されている。

【0108】上記構成とされた弾性表面波直列共振器50は、弾性表面波装置の通過帯域において、特に高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。即ち、図8に示す帯域特性を用いて例示すると、図中矢印A2で示されるように、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置20Eによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0109】次に、本発明の第6実施例について説明する。

【0110】図10は、本発明の第6実施例である弾性表面波装置20Fを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Fも、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置20Eは、不平衡端子側にラダー型フィルタ60を設けたことを特徴とするものである。

【0111】ラダー型フィルタ60は、第1及び第2のIDT61、62と、4個の反射器63～66により構成されている。第1のIDT61は一対の反射器63、64に挟まれた構成とされており、同様に第2のIDT62は一対の反射器65、66に挟まれた構成とされている。また、第1のIDT61は櫛歯状の第1電極61

Aと第2電極61Bとにより構成されており、同様に第2のIDT62は櫛歯状の第1電極62Aと第2電極62Bとにより構成されている。

【0112】第1のIDT61の第2電極61Bは、接続配線67により第2電極62の第2電極62Bと接続されている。この接続配線67は、圧電基板21上にパターン形成された接続配線45により、接続配線32を介して入力用IDT24、27の第2電極24B、27Bと接続されている。また、第2のIDT62の第1電極62Aは接地され、更に第1のIDT61の第1電極61Aは入力配線36により不平衡入力端子34に接続されている。

【0113】上記構成とされたラダー型フィルタ60は、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。即ち、図8に示す帯域特性を用いて例示すると、図中矢印A1、A2で示されるように、高周波側及び低周波側の双方において通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置20Fによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側及び低周波側の双方における通過帯域特性を向上させることができる。

【0114】次に、本発明の第7実施例について説明する。

【0115】図11は、本発明の第7実施例である弾性表面波装置20Gを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Gも、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置20Gは、不平衡端子側にダブルモード型フィルタ70を設けたことを特徴とするものである。

【0116】ダブルモード型フィルタ70は、2つの反射器74、75と、この反射器74、75間に挟まれた3つのIDT71～73から構成されている。この反射器74、75及びIDT71～73は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印Xで示す方向）に列に配設された構成とされている。

【0117】3つのIDT71～73は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極71A～73Aと第2電極71B～73Bとにより構成されている。この3つのIDT71～73の内、出力用となるIDT73の第1電極73Aは、圧電基板21上にパターン形成された接続配線45により、接続配線32を介して入力用IDT24、27の第2電極24B、27Bと接続されている。また、出力用IDT73の第2電極73Bは、接地されている。

【0118】また、この出力用IDT73を挟むよう配設された一対の入力用IDT71、72は、それぞれの第1電極71A、72A同士が接続配線76により接続されており、またそれぞれの第2電極71B、72Bは接地された構成となっている。この第1電極71A、7

2A同士を接続する接続配線76は、入力配線36により不平入力端子34に接続されている。

【0119】上記構成とされたダブルモード型フィルタ70は、通過帯域外における減衰量（以下、帯域外減衰量という）を大きくとることができる。即ち、図8に示す帯域特性を用いて例示すると、図中矢印B1、B2で示されるように、帯域外減衰量を大きく取ることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置20Gによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0120】次に、本発明の第8実施例について説明する。

【0121】図12は、本発明の第8実施例である弾性表面波装置20Hを示している。本実施例に係る弾性表面波装置20Hも、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置20Hは、不平平衡端子側に5つのIDT81～85からなるIIDT(Interdigitated Inter-digital Transducer)型フィルタ80を設けたことを特徴とするものである。

【0122】IIDT型フィルタ80は、2つの反射器86、87と、この反射器86、87間に挟まれた5つのIDT81～85から構成されている。この反射器86、87及びIDT81～85は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印Xで示す方向）に一列に配設された構成とされている。

【0123】5つのIDT81～85は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極81A～85Aと第2電極81B～85Bとにより構成されている。この5つのIDT71～73の内、一端部（例えば、左端部）から数えて奇数番目のIDT83～85の第1電極83A～85Aは、圧電基板21上にパターン形成された接続配線45により、接続配線32を介して入力用IDT24、27の第2電極24B、27Bと接続されている。また、IDT83～85の第2電極83B～85Bは、それぞれ接地された構成とされている。

【0124】一方、一端部（例えば、左端部）から数えて偶数番目のIDT81、82の第1電極81A、82Aは接続配線88により接続されており、この第1電極81A、82A同士を接続する接続配線88は、入力配線36により不平入力端子34に接続されている。また、IDT81、82の第2電極81B、82Bは、それぞれ接地された構成とされている。

【0125】上記構成とされたIIDT型フィルタ80は、前記したダブルモード型フィルタ70と同様に、通過帯域外における減衰量（帯域外減衰量）を大きくとることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置20Hによっても、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通

過帯域特性を向上させることができる。尚、IIDT型フィルタ80とダブルモード型フィルタ70は、良好な特性を示す周波数帯域が異なるため、必要とする帯域に応じて、IIDT型フィルタ80或いはダブルモード型フィルタ70のいずれかを選定すればよい。

【0126】次に、本発明の第9実施例について説明する。

【0127】図13は、本発明の第9実施例である弾性表面波装置90Aを示している。本実施例に係る弾性表面波装置90Aも、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aと同様に、圧電基板91上に第1及び第2の弾性表面波フィルタ92、93を併設した構成としている。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置90Aは、第1及び第2の弾性表面波フィルタ92、93をダブルモード型フィルタにより構成したことを特徴とするものである。

【0128】第1の弾性表面波フィルタ92は、2つの反射器100、101と、この反射器100、101間に挟まれた3つのIDT94～96から構成されている。この反射器100、101及びIDT94～96は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印Xで示す方向）に一列に配設された構成とされている。

【0129】3つのIDT94～96は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極94A～96Aと第2電極94B～96Bとにより構成されている。この3つのIDT94～96の内、入力用となるIDT94の第2電極94Bは、圧電基板91上にパターン形成された接続配線32により、後述する第2の弾性表面波フィルタ93に接続されている。また、入力用IDT94の第1電極94Aは、接地されている。

【0130】また、この入力用IDT94を挟むよう配設された一対の出力用IDT95、96は、それぞれの第1電極95A、96A同士が接続配線30により接続されており、またそれぞれの第2電極95B、96Bは接地された構成となっている。

【0131】一方、第2の弾性表面波フィルタ93は、2つの反射器102、103と、この反射器102、103間に挟まれた3つのIDT97～99から構成されている。この反射器102、103及びIDT97～99は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印Xで示す方向）に一列に配設された構成とされている。

【0132】3つのIDT97～99は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極97A～99Aと第2電極97B～99Bとにより構成されている。この3つのIDT97～99の内、入力用となるIDT97の第2電極97Bは、接続配線32により第1の弾性表面波フィルタ92を構成する入力用IDT94の第2電極94Bに接続されている。また、入力用IDT97の第1電極97Aは、接地されている。

【0133】また、この入力用IDT97を挟むよう配

設された一対の出力用IDT98, 99は、それぞれの第1電極98A, 99A同士が接続配線31により接続されており、またそれぞれの第2電極98B, 99Bは接地された構成となっている。

【0134】ここで、各弾性表面波フィルタ92, 93の出力用IDT95, 96, 98, 99に注目すると、第1の弾性表面波フィルタ92を構成するIDT95, 96の各電極95A, 95B, 96A, 96Bの向きと、第2の弾性表面波フィルタ93を構成するIDT98, 99の各電極98A, 98B, 99A, 99Bの向きは、それぞれ逆になっている。従って、第1の弾性表面波フィルタ92と第2の弾性表面波フィルタ93は、位相が約180°異なっている。

【0135】上記構成において、本実施例では各弾性表面波フィルタ92, 93の入力用IDT94, 97同士を電気的に接続する接続配線32に不平入力端子34を設けた構成としている。具体的には、接続配線32には入力配線36の一端部が接続されており、この入力配線36の他端部を不平入力端子34としている。

【0136】一方、第1の弾性表面波フィルタ22を構成する各IDT94~96の内、第2の弾性表面波フィルタ93と接続されない出力用IDT95, 96の各第1電極95A, 96Aは、前記のように接続配線30により接続されている。この接続配線30には出力配線37Aの一端部が接続されており、この出力配線37Aの他端部は出力端子35Aとされている。

【0137】また、第2の弾性表面波フィルタ93を構成する各IDT97~99の内、第1の弾性表面波フィルタ92と接続されない出力用IDT98, 99の各第1電極98A, 99Aは、前記のように接続配線31により接続されている。この接続配線31には出力配線37Bの一端部が接続されており、この出力配線37Bの他端部は出力端子35Bとされている。従って、第1の弾性表面波フィルタ92から引き出された出力端子35A（平衡端子35A）と、第2の弾性表面波フィルタ93から引き出された出力端子35B（平衡端子35B）は、平衡端子対35を構成する。

【0138】これにより、例えば平衡型ミキサICを有する携帯電話に本実施例に係る発明の弾性表面波装置90Aを用いても、前記した各実施例と同様に従来必要とされた平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置90Aを搭載する携帯電話の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0139】また本実施例に係る弾性表面波装置90Aは、回路構成で示すと図4に示す回路と等価となり、よって前述したように、不平入力端子34のインピーダンス( $R_{IN}$ )は各弾性表面波フィルタ92, 93のインピーダンスの約半分となり( $R_{IN} \approx R_1/2$ )、かつ平衡端子35A, 35Bのインピーダンス

( $R_{OUT}$ )は、各弾性表面波フィルタの出力インピーダンスの約2倍となる( $R_{OUT} \approx 2 \times R_2$ )。従って、第1及び第2の弾性表面波フィルタ92, 93の各入出力インピーダンスが1:1だと仮定すると(即ち、 $R_1=R_2$ と仮定すると)、平衡端子35A, 35Bのインピーダンス( $R_{OUT}$ )は不平入力端子34のインピーダンス( $R_{IN}$ )と比較して約4倍となり( $R_{OUT} \approx 4 \times R_{IN}$ )、よって本実施例における弾性表面波装置90A内においてもインピーダンス変換が実現される。

【0140】従って、弾性表面波装置90Aの入力インピーダンスと、この弾性表面波装置90Aと接続される電子部品(例えば、図2に示した平衡型ミキサIC5A)のインピーダンスが異なっても、別個にインピーダンス変換を行なう回路及び部品は不要となり、これによっても弾性表面波装置90Aを搭載する電子機器の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0141】更に、前述したように、第1及び第2のフィルタ92, 93はダブルモード型フィルタとされているため、帯域外減衰量を大きくとることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置90Aによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0142】次に、本発明の第10実施例について説明する。

【0143】図14は、本発明の第10実施例である弾性表面波装置90Bを示している。尚、図14及びこれから説明する図15乃至図18において、先に説明した図3乃至図13に示した構成と同一構成については、同一符号を付してその説明を省略するものとする。

【0144】本実施例に係る弾性表面波装置90Bは、図13に示した第9実施例に係る弾性表面波装置90Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置90Bは、不平衡端子側に弾性表面波並列共振器40を設けたことを特徴とするものである。

【0145】前記したように、第1及び第2のフィルタ92, 93をダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波並列共振器40を設けたことにより、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置90Bによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0146】次に、本発明の第11実施例について説明する。

【0147】図15は、本発明の第11実施例である弾

10

20

30

40

50

性表面波装置 90C を示している。本実施例に係る弾性表面波装置 90C も、図 13 に示した第 9 実施例に係る弾性表面波装置 90A と類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置 90C は、不平衡端子側に弾性表面波直列共振器 50 を設けたことを特徴とするものである。

【0148】本実施例によれば、第 1 及び第 2 のフィルタ 92、93 をダブルモード型フィルタとすることにより帯域外減衰量を大きくとることができ、かつ弾性表面波直列共振器 50 を設けたことにより高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置 90C によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0149】次に、本発明の第 12 実施例について説明する。

【0150】図 16 は、本発明の第 12 実施例である弾性表面波装置 90D を示している。本実施例に係る弾性表面波装置 90D も、図 13 に示した第 9 実施例に係る弾性表面波装置 90A と類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置 90D は、不平衡端子側にラダー型フィルタ 60 を設けたことを特徴とするものである。

【0151】本実施例によれば、第 1 及び第 2 のフィルタ 92、93 をダブルモード型フィルタとすることにより帯域外減衰量を大きくとることができ、かつラダー型フィルタ 60 を設けたことにより、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置 90D によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0152】次に、本発明の第 13 実施例について説明する。

【0153】図 17 は、本発明の第 13 実施例である弾性表面波装置 90E を示している。本実施例に係る弾性表面波装置 90E も、図 13 に示した第 9 実施例に係る弾性表面波装置 90A と類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置 90E は、不平衡端子側に 2 つの反射器 74、75 に挟まれた 3 つの IDT 71～73 から構成されるダブルモード型フィルタ 70 を設けたことを特徴とするものである。

【0154】本実施例によれば、第 1 及び第 2 のフィルタ 92、93 をダブルモード型フィルタとすることにより帯域外減衰量を大きくとることができ、かつダブルモード型フィルタ 70 を設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置 90E によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰

をより確実に行なうことが可能となる。

【0155】次に、本発明の第 14 実施例について説明する。

【0156】図 18 は、本発明の第 14 実施例である弾性表面波装置 90F を示している。本実施例に係る弾性表面波装置 90F も、図 13 に示した第 9 実施例に係る弾性表面波装置 90A と類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置 90F は、不平衡端子側に 5 つの IDT 81～85 からなる IIDT 型フィルタ 80 を設けたことを特徴とするものである。

【0157】本実施例によれば、第 1 及び第 2 のフィルタ 92、93 をダブルモード型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側に IIDT 型フィルタ 80 を設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置 90E によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実に行なうことが可能となる。

【0158】次に、本発明の第 15 実施例について説明する。

【0159】図 19 は、本発明の第 15 実施例である弾性表面波装置 110A を示している。本実施例に係る弾性表面波装置 110A も、図 3 に示した第 1 実施例に係る弾性表面波装置 20A と同様に、圧電基板 111 上に第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタ 112、113 を併設した構成としている。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置 110A は、第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタ 112、113 を IIDT 型フィルタにより構成したことを特徴とするものである。

【0160】第 1 の弾性表面波フィルタ 112 は、2 つの反射器 124、125 と、この反射器 124、125 間に挟まれた 5 つの IDT 114～118 から構成されている。この反射器 124、125 及び IDT 114～118 は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印 X で示す方向）に一系列に配設された構成とされている。

【0161】5 つの IDT 114～118 は、それぞれ櫛歯状とされた第 1 電極 114A～118A と第 2 電極 114B～118B とにより構成されている。この 5 つの IDT 114～118 の内、入力用となる 3 つの IDT 114～116 の第 1 電極 114A～116A は、圧電基板 91 上にパターン形成された接続配線 32 により接続されると共に、後述する第 2 の弾性表面波フィルタ 93 にも接続されている。また、各入力用 IDT 114～116 の第 2 電極 114B～116B は、接地されている。更に、出力用 IDT 117、118 は、それぞれの第 1 電極 117A、118A 同士が接続配線 128 により接続されており、またそれぞれの第 2 電極 117B、118B は接地された構成となっている。



【0162】一方、第2の弾性表面波フィルタ113は、2つの反射器126、127と、この反射器126、127間に挟まれた5つのIDT119～123から構成されている。この反射器126、127及びIDT119～123は、弾性表面波の伝播方向（図中、矢印Xで示す方向）に列に配設された構成とされている。

【0163】5つのIDT119～123は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極119A～123Aと第2電極119B～123Bとにより構成されている。この5つのIDT119～123の内、入力用となる3つのIDT119～121の第1電極119A～121Aは、圧電基板91上にパターン形成された接続配線32により接続されると共に、前記した第1の弾性表面波フィルタ112の入力用IDT114～116（具体的には、入力用IDT114～116の第1電極114A～116A）に接続されている。

【0164】また、各入力用IDT119～121の第2電極119B～121Bは、接地されている。更に、出力用IDT122、123は、それぞれの第1電極122A、123A同士が接続配線129により接続されており、またそれぞれの第2電極122B、123Bは接地された構成となっている。

【0165】ここで、各弾性表面波フィルタ112、113の出力用IDT117、118、122、123に注目すると、第1の弾性表面波フィルタ92を構成するIDT117、118の各電極117A、117B、118A、118Bの向きと、第2の弾性表面波フィルタ113を構成するIDT122、123の各電極122A、122B、123A、123Bの向きは、それぞれ逆になっている。従って、第1の弾性表面波フィルタ112と第2の弾性表面波フィルタ113は、位相が約180°異なっている。

【0166】上記構成において、本実施例では各弾性表面波フィルタ112、113の各入力用IDT114～116、119～121（具体的には、IDT114～116、119～121の第1電極114A～116A、119A～121A）同士を電氣的に接続する接続配線32に不平入力端子34を設けた構成としている。具体的には、接続配線32には入力配線36の一端部が接続されており、この入力配線36の他端部を不平入力端子34としている。

【0167】一方、第1の弾性表面波フィルタ112を構成する各IDT114～118の内、第2の弾性表面波フィルタ113と接続されない出力用IDT117、118の各第1電極117A、118Aは、接続配線128により接続されている。この接続配線128には出力配線37Aの一端部が接続されており、この出力配線37Aの他端部は出力端子35Aとされている。

【0168】また、第2の弾性表面波フィルタ113を

構成する各IDT119～123の内、第1の弾性表面波フィルタ112と接続されない出力用IDT122、123の各第1電極122A、123Aは、接続配線129により接続されている。この接続配線129には出力配線37Bの一端部が接続されており、この出力配線37Bの他端部は出力端子35Bとされている。従って、第1の弾性表面波フィルタ112から引き出された出力端子35A（平衡端子35A）と、第2の弾性表面波フィルタ113から引き出された出力端子35B（平衡端子35B）は、平衡端子対35を構成する。

【0169】これにより、例えば平衡型ミキサーICを有する携帯電話に本実施例に係る発明の弾性表面波装置110Aを用いても、前記した各実施例と同様に従来必要とされた平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置110Aを搭載する携帯電話の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0170】また本実施例に係る弾性表面波装置110Aも、回路構成で示すと図4に示す回路と等価となり、よって前述したように、不平入力端子34のインピーダンス( $R_{IN}$ )は各弾性表面波フィルタ112、113のインピーダンスの約半分となり( $R_{IN} \approx R_1/2$ )、かつ平衡端子35A、35Bのインピーダンス( $R_{OUT}$ )は、各弾性表面波フィルタの出力インピーダンスの約2倍となる( $R_{OUT} \approx 2 \times R_2$ )。従って、第1及び第2の弾性表面波フィルタ112、113の各入出力インピーダンスが1:1だと仮定すると（即ち、 $R_1 = R_2$ と仮定すると）、平衡端子35A、35Bのインピーダンス( $R_{OUT}$ )は不平入力端子34のインピーダンス( $R_{IN}$ )と比較して約4倍となり( $R_{OUT} \approx 4 \times R_{IN}$ )、よって本実施例における弾性表面波装置90A内においてもインピーダンス変換が実現される。

【0171】従って、弾性表面波装置110Aの入力インピーダンスと、この弾性表面波装置110Aと接続される電子部品（例えば、図2に示した平衡型ミキサーIC5A）のインピーダンスが異なっても、別個にインピーダンス変換を行なう回路及び部品は不要となり、これによっても弾性表面波装置110Aを搭載する電子機器の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0172】更に、前述したように、第1及び第2のフィルタ112、113はIIDT型フィルタとされているため、帯域外減衰量を大きくとることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Aによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることが可能となる。

【0173】次に、本発明の第16実施例について説明する。

10

20

30

40

50



【0174】図20は、本発明の第16実施例である弾性表面波装置110Bを示している。尚、図20及びこれから説明する図21乃至図24において、先に説明した図3乃至図13及び図19に示した構成と同一構成については、同一符号を付してその説明を省略するものとする。

【0175】本実施例に係る弾性表面波装置110Bは、図19に示した第15実施例に係る弾性表面波装置110Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置110Bは、不平衡端子側に弾性表面波並列共振器40を設けたことを特徴とするものである。

【0176】前記したように、第1及び第2のフィルタ112、113をIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波並列共振器40を設けたことにより、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Bによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0177】次に、本発明の第17実施例について説明する。

【0178】図21は、本発明の第17実施例である弾性表面波装置110Cを示している。本実施例に係る弾性表面波装置110Cも、図19に示した第15実施例に係る弾性表面波装置110Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置110Cは、不平衡端子側に弾性表面波直列共振器50を設けたことを特徴とするものである。

【0179】前記したように、第1及び第2のフィルタ112、113をIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、弾性表面波直列共振器50を設けたことにより、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Cによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0180】次に、本発明の第18実施例について説明する。

【0181】図22は、本発明の第18実施例である弾性表面波装置110Dを示している。本実施例に係る弾性表面波装置110Dも、図19に示した第15実施例に係る弾性表面波装置110Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置110Dは、不平衡端子側にラダー型フィルタ60を設けたことを特徴とするものである。

【0182】前記したように、第1及び第2のフィルタ112、113をIIDT型フィルタとすることによ

り、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、ラダー型フィルタ60を設けたことにより、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Dによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0183】次に、本発明の第19実施例について説明する。

【0184】図23は、本発明の第19実施例である弾性表面波装置110Eを示している。本実施例に係る弾性表面波装置110Eも、図19に示した第15実施例に係る弾性表面波装置110Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置110Eは、不平衡端子側にダブルモード型フィルタ70を設けたことを特徴とするものである。

【0185】前記したように、第1及び第2のフィルタ112、113をIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にダブルモード型フィルタ70を設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくとることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Eによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実に行なうことが可能となる。

【0186】次に、本発明の第20実施例について説明する。

【0187】図24は、本発明の第20実施例である弾性表面波装置110Fを示している。本実施例に係る弾性表面波装置110Fも、図19に示した第15実施例に係る弾性表面波装置110Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置110Fは、不平衡端子側にIIDT型フィルタ80を設けたことを特徴とするものである。

【0188】前記したように、第1及び第2のフィルタ112、113をIIDT型フィルタとすることにより、帯域外減衰量を大きくとることができる。また、不平衡端子側にもIIDT型フィルタ80を設けたことにより、帯域外減衰量を更に大きくとることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置110Fによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実に行なうことが可能となる。

【0189】次に、本発明の第21実施例について説明する。

【0190】図25は、本発明の第21実施例である弾性表面波装置130Aを示している。本実施例に係る弾性表面波装置130Aは、圧電基板131と、この圧電基板131の弾性表面波伝搬路上に配置された5つのI

10

20

30

40

50

DT134-1~134-5と、IDT134-1~134-5の両側部に配設された一対の反射器139、140等により構成されている。

【0191】この各IDT134-1~134-5は、それぞれ櫛歯状とされた第1電極134-1A~134-5Aと第2電極134-1B~134-5Bとにより構成されている。また、上記の5つのIDT134-1~134-5の内、一端部（例えば、左端部）から数えて奇数番目に配置された入力側となるIDT134-1、134-3、134-5の第1電極134-1A、134-3A、134-5Aは、それぞれ圧電基板131にパターン形成された接続配線141により接続されている。また、各入力用IDT134-1、134-3、134-5の第2電極134-1B、134-3B、134-5Bは、それぞれ接地された構成とされている。

【0192】一方、一端部（左端部）から数えて偶数番目の出力側となるIDT134-2、134-4の第1電極134-2A、134-4Aは接続配線142により接続されており、また出力用IDT134-2、134-4の第2電極134-2B、134-4Bは接続配線143により接続されている。

【0193】上記構成において、本実施例では一端部（左端部）から数えて奇数番目に配置された入力用IDT134-1、134-3、134-5（具体的には、第1電極134-1A、134-3A、134-5A）同士を電氣的に接続する接続配線141に不平入力端子34を設けた構成としている。具体的には、接続配線141には入力配線36の一端部が接続されており、この入力配線36の他端部を不平入力端子34としている。

【0194】一方、一端部（左端部）から数えて偶数番目の出力用IDT134-2、134-4の第1電極134-2A、134-4Aは、前記のように接続配線142により接続されている。この接続配線142には出力配線37Aの一端部が接続されており、この出力配線37Aの他端部は出力端子35Aとされている。また、出力用IDT134-2、134-4の第2電極134-2B、134-4Bは、前記のように接続配線143により接続されている。この接続配線143には出力配線37Bの一端部が接続されており、この出力配線37Bの他端部は出力端子35Aとされている。

【0195】第1電極134-2A、134-4Aと第2電極134-2B、134-4Bは、位相が180°異なっている。従って、出力用IDT134-2、134-4から引き出された出力端子35A（平衡端子35A）と、第2の弾性表面波フィルタ113から引き出された出力端子35B（平衡端子35B）は、平衡端子対35を構成する。

【0196】これにより、例えば平衡型ミキサ-ICを有する携帯電話に本実施例に係る発明の弾性表面波装置130Aを用いても、前記した各実施例と同様に従来必

要とされた平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置130Aを搭載する携帯電話の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。また、上記構成とされた5つのIDT134-1~134-5から構成される弾性表面波装置130A（以下、この構成の弾性表面波装置フィルタを5IDT型フィルタという）は、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。更に、本実施例に係る弾性表面波装置130Aは、入力用IDT134-1、134-3、134-5及び出力用IDT134-2、134-4が、いずれも並列的に接続された構成であるため、弾性表面波装置130A全体としてのインピーダンスを低減することができる。

【0197】ところで、本実施例に係る弾性表面波装置130Aでは、これをインピーダンスの異なる電子部品（例えば、図2に示す平衡型ミキサ-IC5B）に接続しようとした場合、インピーダンスの整合が問題となる。しかしながら、弾性表面波装置130Aの同一圧電基板131上において、平衡側の端子35または不平衡側の端子34に、それぞれ固有のインピーダンスを有する各種共振器或いは各種フィルタを単数或いは複数個接続することにより、容易にインピーダンス整合を行なうことができる。以下、この構成を採用した各種実施例について説明する。

【0198】次に、本発明の第22実施例について説明する。

【0199】図26は、本発明の第22実施例である弾性表面波装置130Bを示している。尚、図26及びこれから説明する図22乃至図30において、先に説明した図3乃至図13及び図25に示した構成と同一構成については、同一符号を付してその説明を省略するものとする。

【0200】本実施例に係る弾性表面波装置130Bは、図25に示した第21実施例に係る弾性表面波装置130Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置130Bは、不平衡端子側に弾性表面波並列共振器40を設けたことを特徴とするものである。

【0201】前記したように、5IDT型フィルタを設けることにより、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。また、本実施例では不平衡端子側に弾性表面波並列共振器40を設けているため、弾性表面波装置130B全体としてのインピーダンス整合を行なうと共に、低周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置130Bによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0202】次に、本発明の第23実施例について説明する。

【0203】図27は、本発明の第23実施例である弾性表面波装置130Cを示している。本実施例に係る弾性表面波装置130も、図25に示した第21実施例に係る弾性表面波装置130Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置130Cは、不平衡端子側に弾性表面波直列共振器50を設けたことを特徴とするものである。

【0204】前記のように、5IDT型フィルタを設けることにより、広い通過帯域において安定した特性を得ることが可能となる。また、弾性表面波直列共振器50を設けたことにより、弾性表面波装置130C全体としてのインピーダンス整合を行なうと共に、高周波側の通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置130Cによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0205】次に、本発明の第24実施例について説明する。

【0206】図28は、本発明の第24実施例である弾性表面波装置130Dを示している。本実施例に係る弾性表面波装置130Dも、図25に示した第21実施例に係る弾性表面波装置130Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置130Dは、不平衡端子側にラダー型フィルタ60を設けたことを特徴とするものである。

【0207】前記のように、5IDT型フィルタを設けることにより、広い通過帯域において安定した特性を得ることが可能となる。また、ラダー型フィルタ60を設けたことにより、弾性表面波装置130D全体としてのインピーダンス整合を行なうと共に、高周波側及び低周波側の双方における通過帯域近傍を急峻に減衰することができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置130Dによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0208】次に、本発明の第25実施例について説明する。

【0209】図29は、本発明の第25実施例である弾性表面波装置130Eを示している。本実施例に係る弾性表面波装置130Eも、図25に示した第21実施例に係る弾性表面波装置130Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置130Eは、不平衡端子側にダブルモード型フィルタ70を設けたことを特徴とするものである。

【0210】前記のように、5IDT型フィルタを設けることにより、広い通過帯域において安定した特性を得ることが可能となる。また、ダブルモード型フィルタ70を設けたことにより、弾性表面波装置130D全体と

してのインピーダンス整合を行なうと共に、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置130Dによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び通過帯域外における減衰を確実にに行なうことができる。

【0211】次に、本発明の第26実施例について説明する。

【0212】図30は、本発明の第26実施例である弾性表面波装置130Fを示している。本実施例に係る弾性表面波装置130Fも、図25に示した第21実施例に係る弾性表面波装置130Aと類似した構成を有している。しかしながら、本実施例に係る弾性表面波装置130Fは、不平衡端子側にIIDT型フィルタ80を設けたことを特徴とするものである。

【0213】前記のように、5IDT型フィルタを設けることにより、広い通過帯域において安定した特性を得ることが可能となる。また、IIDT型フィルタ80を設けたことにより、弾性表面波装置130D全体としてのインピーダンス整合を行なうと共に、帯域外減衰量を更に大きくすることができる。よって、本実施例に係る弾性表面波装置130Fによれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び通過帯域外における減衰を確実にに行なうことができる。

【0214】尚、上記した第22乃至第26実施例では、圧電基板131に1個の弾性表面波並列共振器40、弾性表面波直列共振器50、ラダー型フィルタ60、ダブルモード型フィルタ70、IIDT型フィルタ80のみを配設した構成を示したが、各共振器40、50及びフィルタ60～80の配設個数は単数に限定されるものではなく、接続される電子部品とのインピーダンス整合を図るために複数個配設しても、またこれらを組み合わせて配設する構成としてもよい。

【0215】次に、本発明の第27実施例について説明する。

【0216】図31は、本発明の第27実施例である弾性表面波装置150を示している。尚、図31において、図3に示した第1実施例に係る弾性表面波装置20Aの構成と同一構成については同一符号を付してその説明を省略する。

【0217】本実施例に係る弾性表面波装置150は、一つの圧電基板151上に、第1実施例に係る弾性表面波装置20Aをふたつ配設した構造とされている。尚、以下の説明において、弾性表面波装置20Aに対応するふたつのフィルタを第1の弾性表面波フィルタ20A-1、第2の弾性表面波フィルタ20A-2というものとする。

【0218】第1の弾性表面波フィルタ20A-1と第2の弾性表面波フィルタ20A-2は、圧電基板21上に対

象形状となるよう配設されている。また、各弾性表面波フィルタ 20A-1、20A-2 の接続配線 32 同士は、カスケード接続線 32 により接続された構成とされている。即ち、本実施例に係る弾性表面波装置 150 は、第 1 の弾性表面波フィルタ 20A-1 と第 2 の弾性表面波フィルタ 20A-2 が、カスケード接続線 32 によりカスケード接続された構成とされている。

【0219】従って、第 2 の弾性表面波フィルタ 20A-2 から引き出された 2 本の入力配線 36A、36B の端部に設けられた端子 153A、153B は、平衡端子対 153 を形成する。また、第 1 の弾性表面波フィルタ 20A-1 から引き出された 2 本の出力配線 37A、37B の端部に設けられた端子 153A、153B も平衡端子対 153 を形成する。即ち、本実施例に係る弾性表面波装置 150 は、平衡入力平衡出力型の弾性表面波フィルタを構成する。

【0220】また、本実施例に係る弾性表面波装置 150 は、上記したように第 1 及び第 2 の弾性表面波フィルタ 20A-1、20A-2 がカスケード接続された構成であるため、その帯域特性としては、図 8 に矢印 C で示すように、個々の弾性表面波フィルタ 20A-1、20A-2 で得られる特性に対して高い減衰特性（略個々の弾性表面波フィルタ 20A-1、20A-2 で得られる特性 2 倍）を得ることが可能となる。

【0221】尚、上記した各実施例において、弾性表面波並列共振器 40、弾性表面波直列共振器 50、ラダー型フィルタ 60、ダブルモード型フィルタ 70、或いは I I D T 型フィルタ 80 を配設する場合、不平衡側にのみ設けた構成を示した。しかしながら、各共振器 40、50 及びフィルタ 60～80 を平衡側に配設することも可能である。

【0222】この場合、平衡側はふたつの平衡出力端子 35A、35B に接続されるようそれぞれに各共振器 40、50 及びフィルタ 60～80 を配設する必要がある。この構成では、弾性表面波装置が大型化してしまうおそれがある。よって、上記した各実施例のように、各共振器 40、50 及びフィルタ 60～80 は不平衡側に配設した方が利益が大である。

【0223】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。

【0224】請求項 1 記載の発明によれば、弾性表面波装置と別個に平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサー IC を有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0225】また、請求項 2 記載の発明によれば、弾性表面波装置内においてインピーダンス変換が実現されるため、弾性表面波装置と別個にインピーダンス変換を行

なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサー IC を有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができる。

【0226】また、請求項 3 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に低周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0227】また、請求項 4 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側における通過帯域特性を向上させることができる。

【0228】また、請求項 5 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に高周波側及び低周波側の双方における通過帯域特性を向上させることができる。

【0229】また、請求項 6 及び請求項 7 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため、通過帯域特性を向上させることができる。

【0230】また、請求項 8 及び請求項 14 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、更に帯域外減衰量が大きくなるため通過帯域特性を向上させることができる。

【0231】また、請求項 9 及び請求項 15 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0232】また、請求項 10 及び請求項 16 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0233】また、請求項 11 及び請求項 17 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、帯域外減衰量の増大及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0234】また、請求項 12、請求項 13、請求項 18、及び請求項 19 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、通過帯域外における減衰をより確実にこなうことが可能となる。

【0235】また、請求項 20 記載の発明によれば、弾性表面波装置と別個に平衡-不平衡変換を行なう回路及び部品は不要となり、弾性表面波装置を搭載する電子機器（例えば、平衡型ミキサー IC を有する携帯電話）の部品点数の削減、小型化、軽量化、及び低コスト化を図ることができると共に、広い通過帯域において安定した特性を得ることができる。

【0236】また、請求項 21 記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び低周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

10

20

30

40

50

【0237】また、請求項22記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側における通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0238】また、請求項23記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び高周波側及び低周波側の双方において通過帯域特性の向上を図ることができる。

【0239】また、請求項24及び請求項25記載の発明によれば、平衡接続及びインピーダンス変換を可能としつつ、広帯域における特性向上、及び通過帯域外における減衰を確実にこなうことができる。

【0240】更に、請求項26及び請求項27記載の発明によれば、スプリアスピークの発生を抑制できると共に、GHz帯域において表面波の減衰が少なく、Qが高い弾性表面波装置を実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】従来の一例である弾性表面波装置を用いた携帯端末の回路ブロック図である。

【図2】従来の一例である弾性表面波装置を用いた携帯端末の回路ブロック図である。

【図3】本発明の第1実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図4】本発明に係る弾性表面波装置の回路図である。

【図5】本発明の第2実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図6】本発明の第3実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図7】本発明の第4実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図8】本発明に係る弾性表面波装置の特性を説明するための図である。

【図9】本発明の第5実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図10】本発明の第6実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図11】本発明の第7実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図12】本発明の第8実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図13】本発明の第9実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図14】本発明の第10実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図15】本発明の第11実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図16】本発明の第12実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図17】本発明の第13実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図18】本発明の第14実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図19】本発明の第15実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図20】本発明の第16実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図21】本発明の第17実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図22】本発明の第18実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図23】本発明の第19実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図24】本発明の第20実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図25】本発明の第21実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図26】本発明の第22実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図27】本発明の第23実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図28】本発明の第24実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図29】本発明の第25実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図30】本発明の第26実施例である弾性表面波装置を示す図である。

【図31】第27実施例である弾性表面波装置を示す図である。

#### 【符号の説明】

20A~20H, 90A~90F, 110A~110

F, 130A~130F, 150 弾性表面波装置

21, 91, 111, 131, 151 圧電基板

22, 38, 92, 112 第1の弾性表面波フィルタ

23, 39, 93, 113 第2弾性表面波のフィルタ

24~29, 94~99, 114~123, 134-1~

134-5 IDT (インターデジタルトランスデューサ)

24A~29A, 94A~99A, 114A~123

A, 134-1A~134-5A 第1電極

24B~29B, 94B~99B, 114B~123

B, 134-1B~134-5B 第2電極

30~32, 88, 128, 129, 141~143

接続配線

34, 153A, 153B 不平衡端子

35 平衡出力端子対

35A, 35B 平衡出力端子

36, 36A, 36B 入力配線

37A, 37B 出力配線

40 弾性表面波並列共振器

50 弾性表面波直列共振器

60 ラダー型フィルタ

70 ダブルモード型フィルタ

80 I I D T型フィルタ

100~103, 124~127, 139, 140 反\*

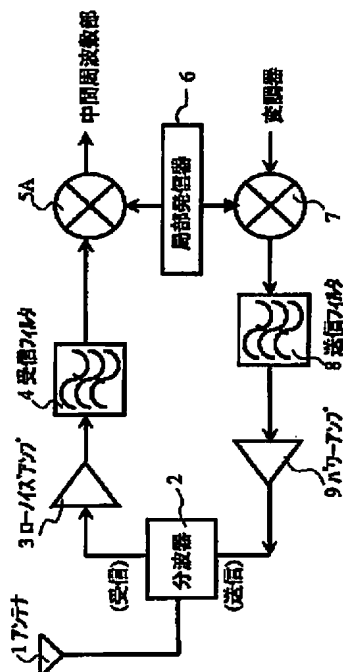
\* 射器

152 カスケード接続線

153 平衡入力端子対

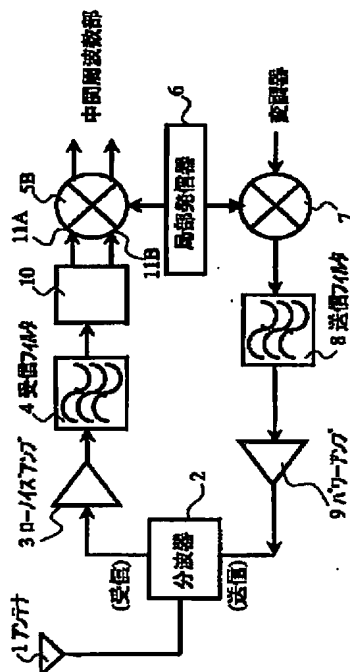
【図1】

従来の一例である弾性表面波装置を用いた携帯端末の回路ブロック図



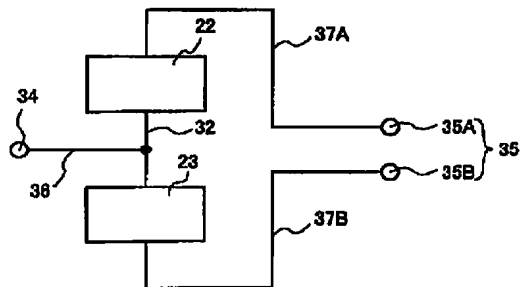
【図2】

従来の一例である弾性表面波装置を用いた携帯端末の回路ブロック図



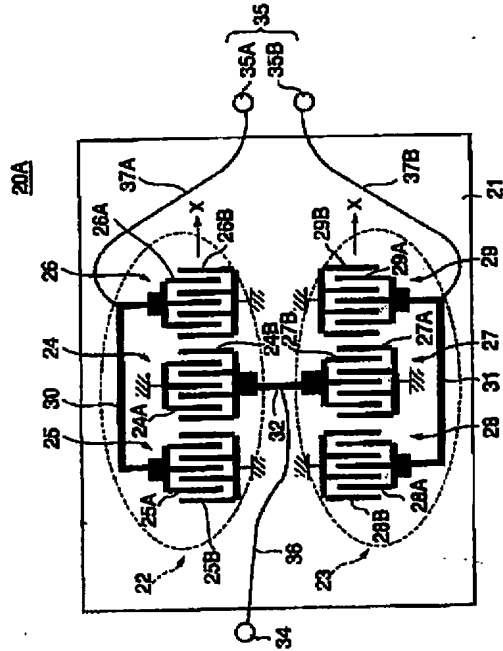
【図4】

本発明に係る弾性表面波装置の回路図



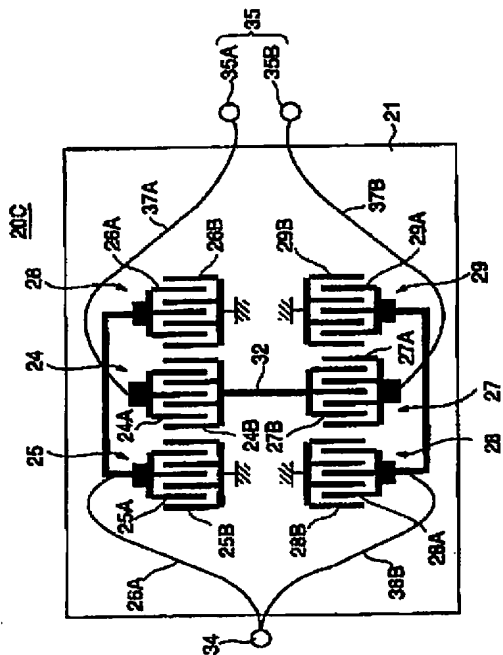
【図3】

本発明の第1実施例である弾性表面波装置を示す図



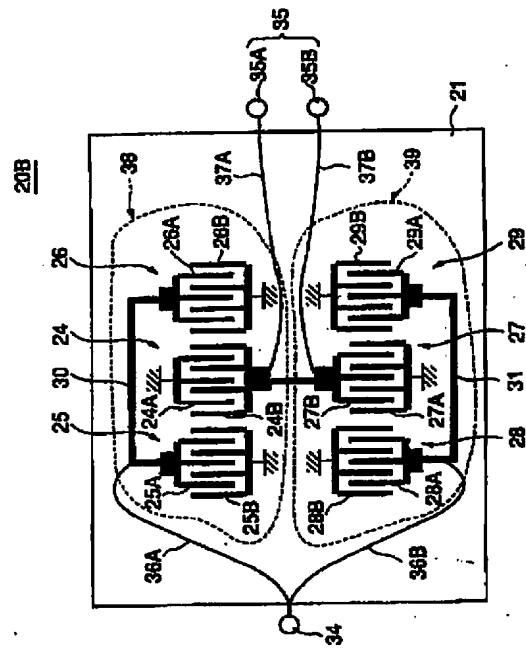
【図6】

本発明の第3実施例である弾性表面波装置を示す図



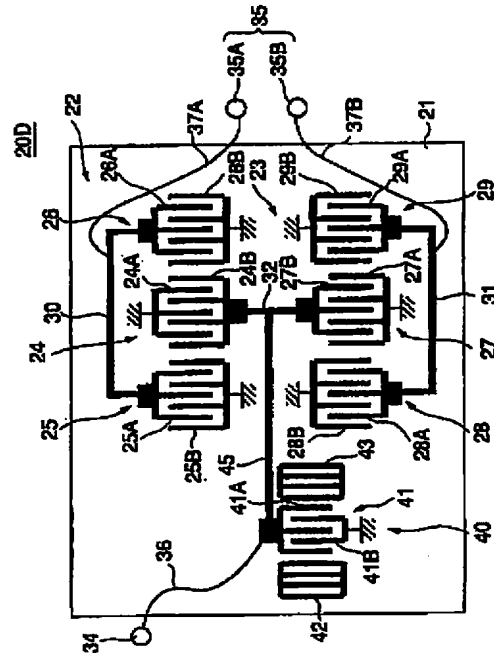
【図5】

本発明の第2実施例である弾性表面波装置を示す図



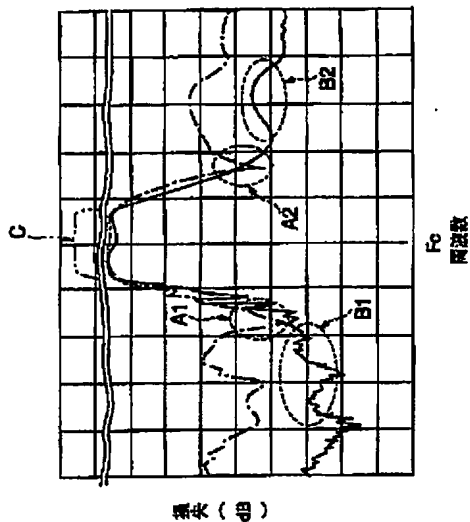
【図7】

本発明の第4実施例である弾性表面波装置を示す図



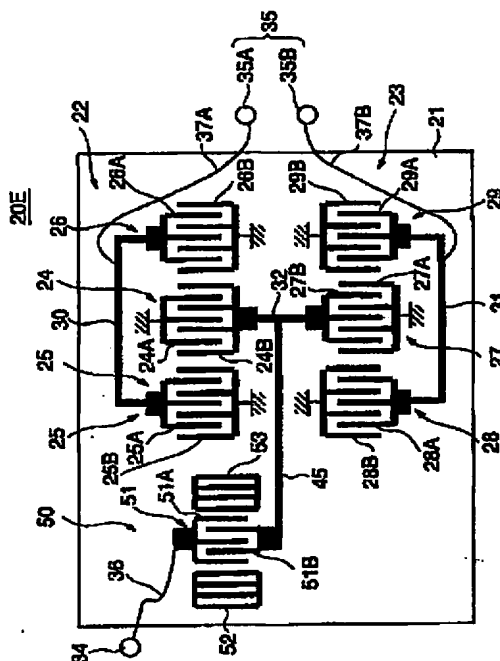
【図8】

本発明に係る弾性表面波装置の特性を説明するための図



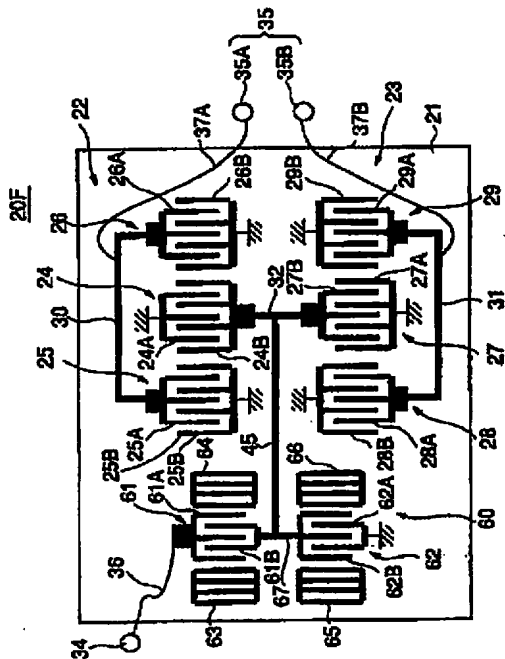
【図9】

本発明の第5実施例である弾性表面波装置を示す図



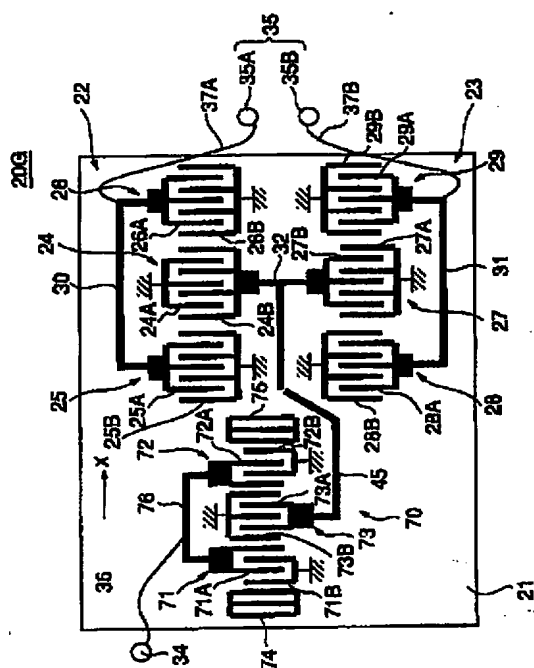
【図10】

本発明の第6実施例である弾性表面波装置を示す図



【図11】

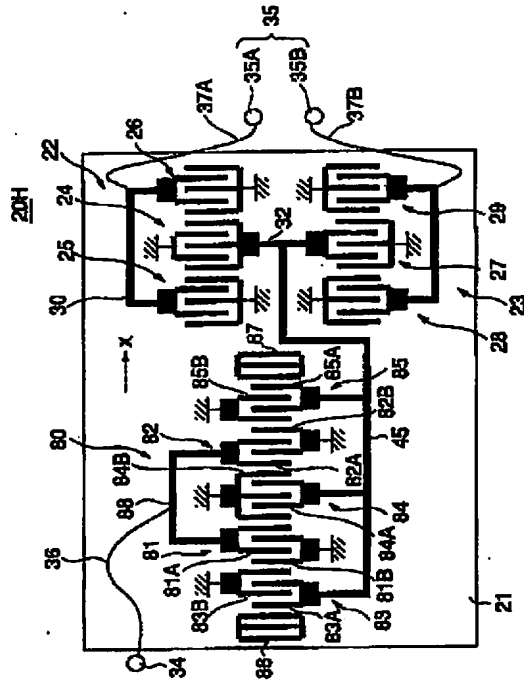
本発明の第7実施例である弾性表面波装置を示す図





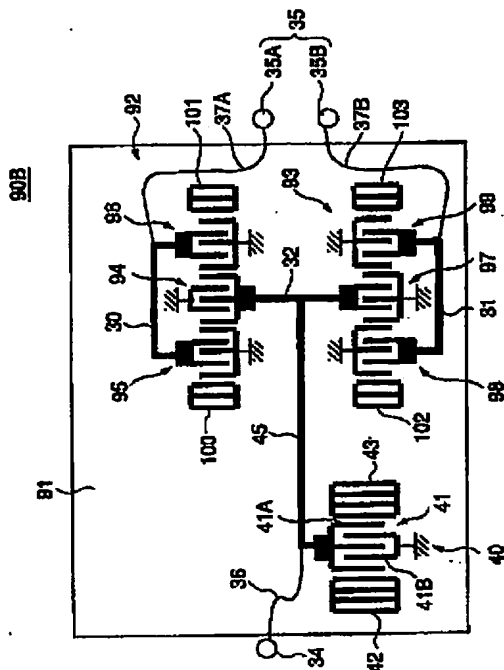
【図12】

本発明の第6実施例である弾性表面波装置を示す図



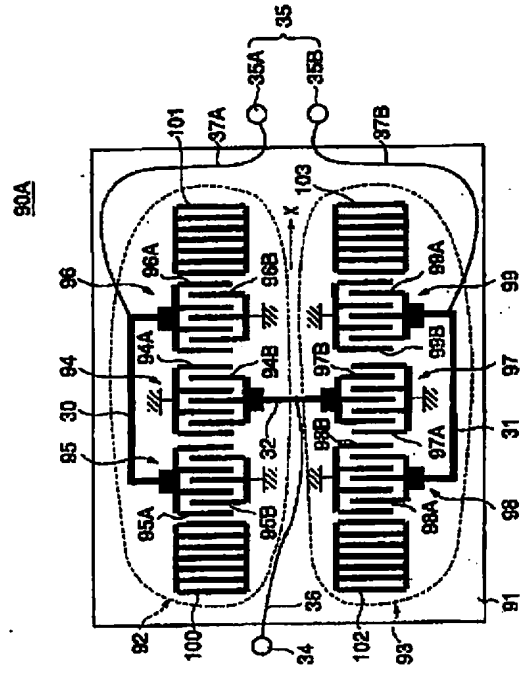
【図14】

本発明の第10実施例である弾性表面波装置を示す図



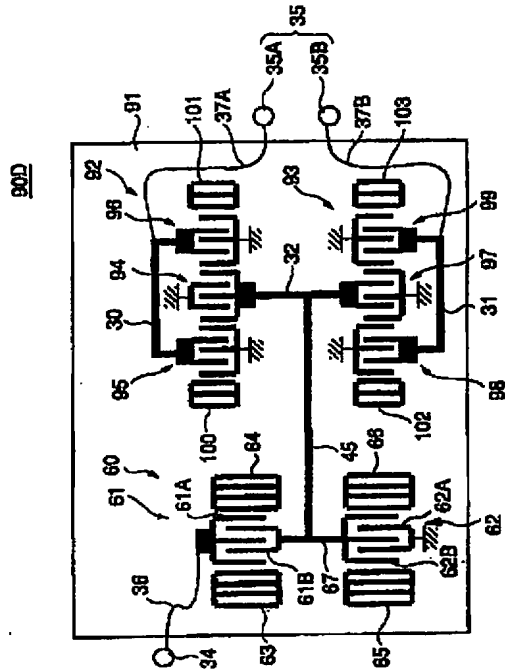
【図13】

本発明の第9実施例である弾性表面波装置を示す図



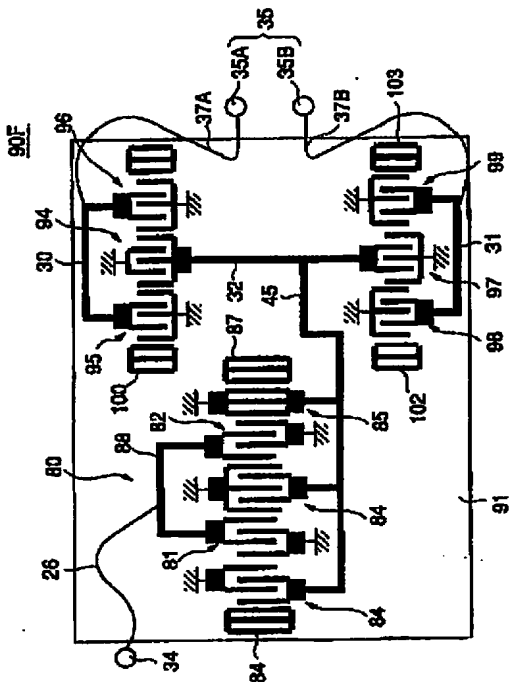
【図16】

本発明の第12実施例である弾性表面波装置を示す図



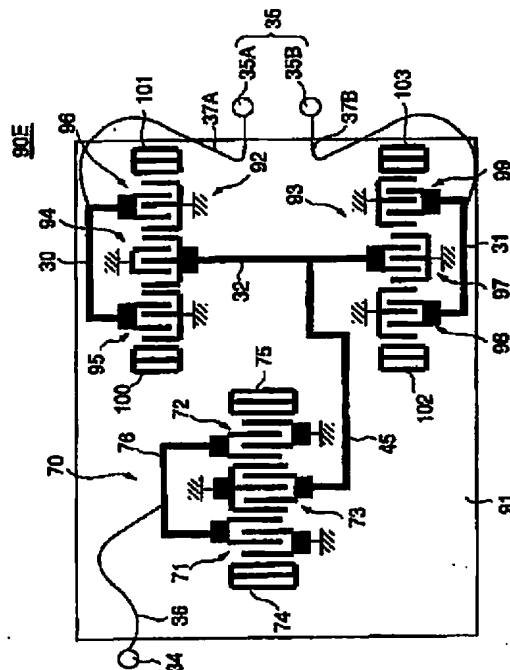
【図18】

本発明の第14実施例である弾性表面波装置を示す図



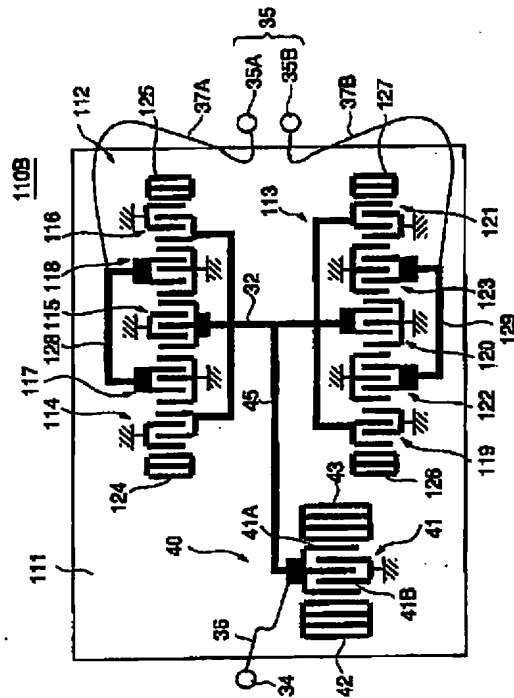
【図17】

本発明の第13実施例である弾性表面波装置を示す図



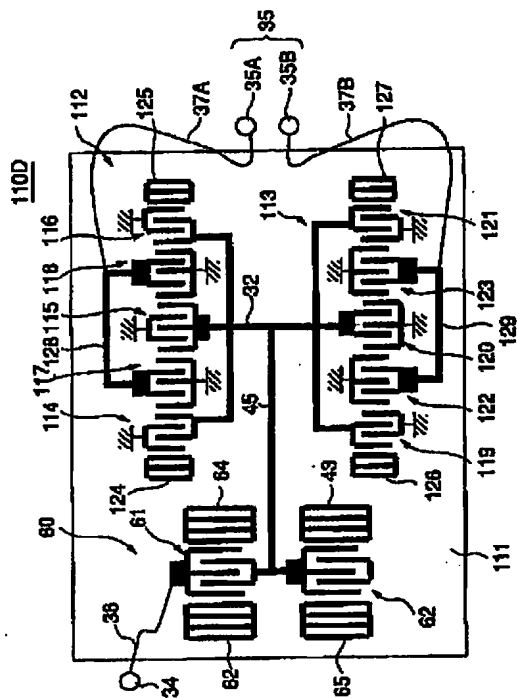
【図20】

本発明の第16実施例である弾性表面波装置を示す図



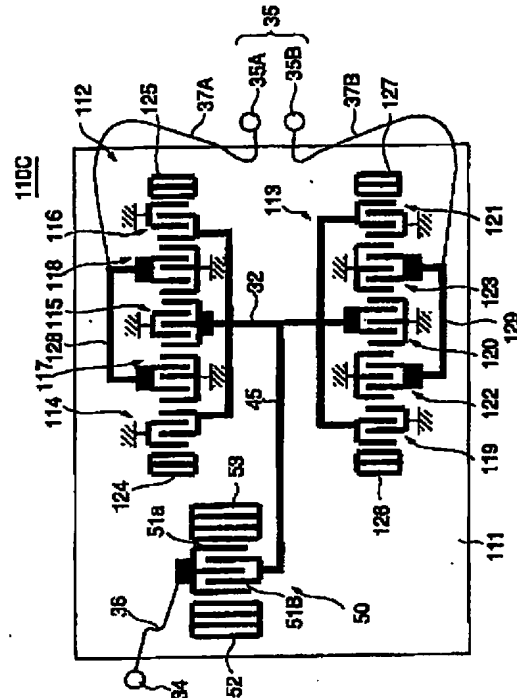
【図22】

本発明の第18実施例である弾性表面波装置を示す図



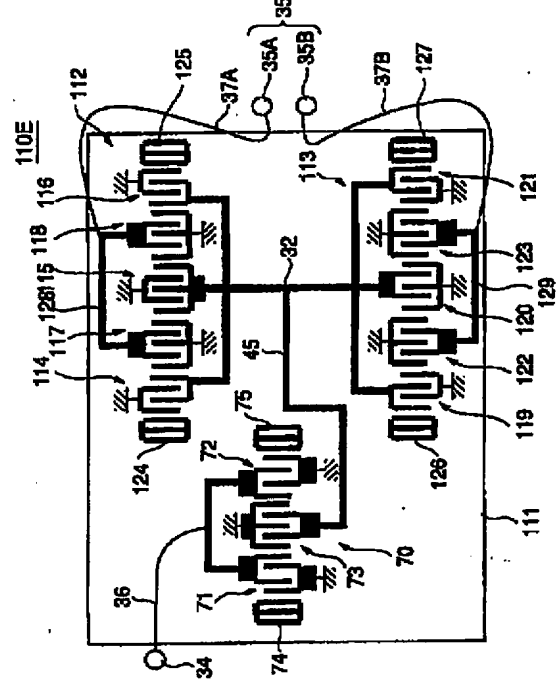
【図21】

本発明の第17実施例である弾性表面波装置を示す図



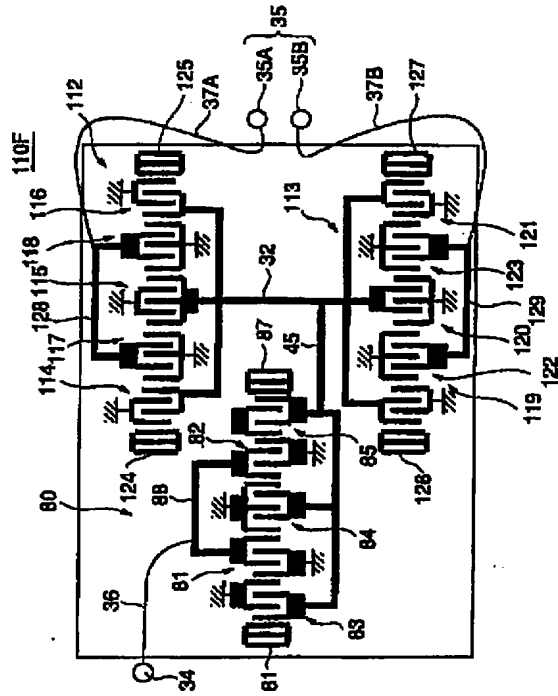
【図23】

本発明の第19実施例である弾性表面波装置を示す図



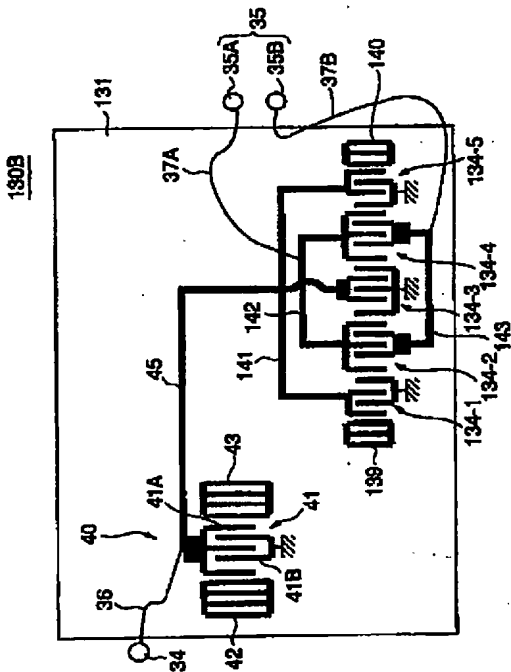
【図24】

本発明の第20実施例である弾性表面波装置を示す図



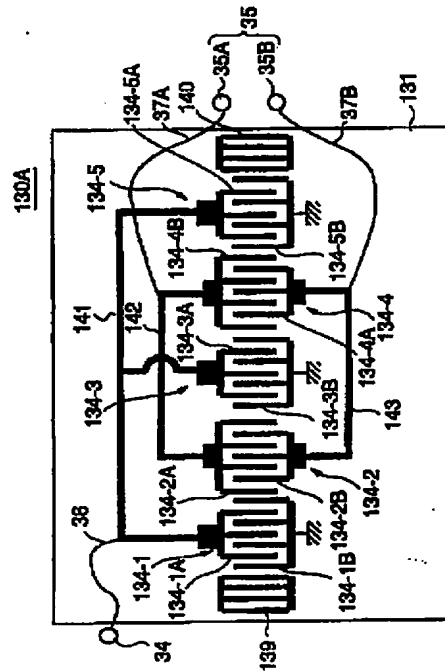
【図26】

本発明の第22実施例である弾性表面波装置を示す図



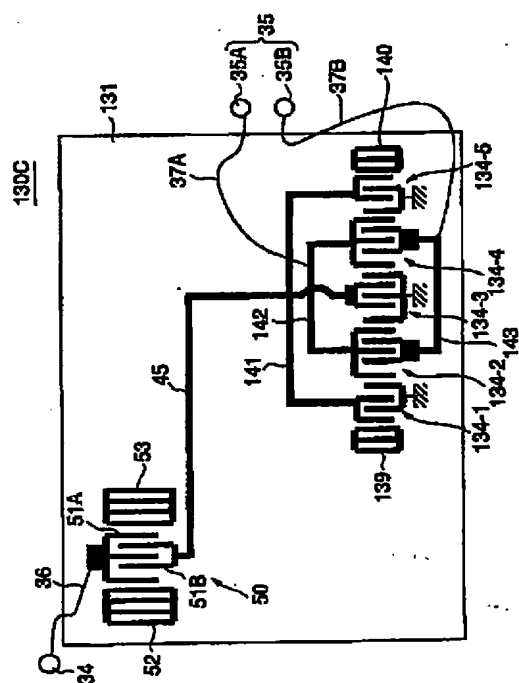
【図25】

本発明の第21実施例である弾性表面波装置を示す図



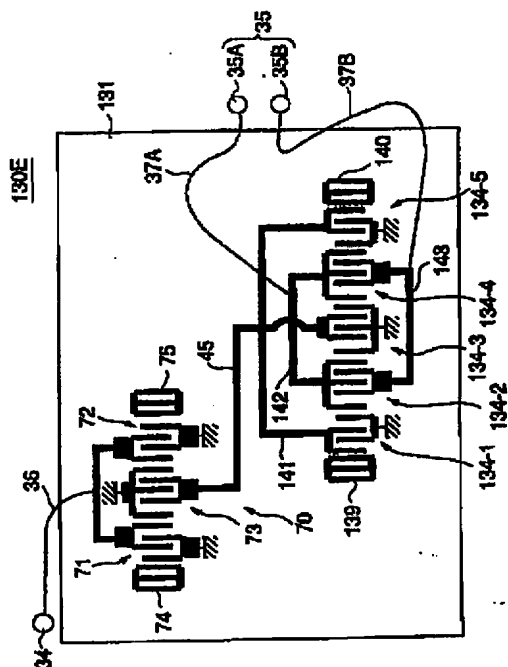
【図27】

本発明の第23実施例である弾性表面波装置を示す図

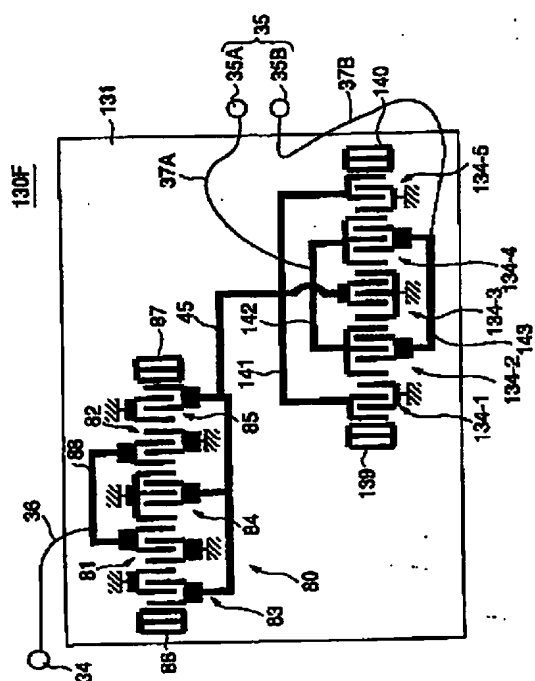


【圖 29】

本発明の第25実施例である弾性表面波共振を示す図

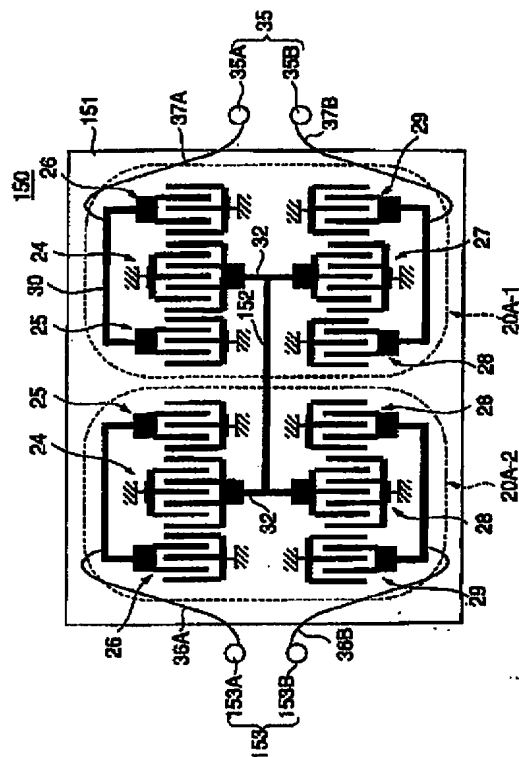


本発明の第28実施例である弾性表面波装置を示す図



【図31】

本発明の第27実施例である弾性表面波装置を示す図



フロントページの続き

(72)発明者 上田 政則  
長野県須坂市大字小山460番地 富士通メ  
ディアデバイス株式会社内

Fターム(参考) 5J097 AA11 AA14 AA16 BB11 CC01  
DD25 GG03 GG04